Aménagement polyvalent intensif des forêts sous les tropiques

Etudes de cas en Inde, en Afrique, en Amérique latine et aux Antilles

Sous-Division de la mise en valeur
des ressources forestières
Division des ressources forestières
Département des forêts

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites

M-36

ISBN 92-5-202200-7

RESUME

Des études de cas concernant l'aménagement polyvalent intensif des forêts ont été menées dans le Kerala (Inde), au Ghana, au Honduras et à Trinité-et-Tobago. Chacune de ces monographies décrit les forêts de la région considérée et les facteurs écologiques, socio-économiques, politiques et administratifs qui influent sur leur aménagement, ainsi que les méthodes d'aménagement elles-mêmes, comportant une utilisation multiple de leurs ressources. Ces méthodes sont évaluées en fonction des objectifs socio-économiques déclarés, et les possibilités d'amélioration ainsi que les contraintes sont discutées. La Ière partie de ce document présente une synthèse des conclusions tirées de ces études, qui sont reproduites sous une forme résumée dans la IIème partie.

PREFACE

Il apparaît de plus en plus évident que les forêts tropicales remplissent des fonctions multiples et variées, et qu'en conséquence elles nécessitent des méthodes d'aménagement appropriées, faute de quoi on assistera à leur déboisement rapide et finalement à leur totale disparition. La demande croissante de biens et de services de populations souvent denses rend nécessaire l'élaboration de méthodes d'aménagement polyvalent intensif, ce qui toutefois requiert une bonne connaissance des pratiques existantes et de leur incapacité de répondre aux différents objectifs. C'est dans le but de rassembler les données de base nécessaires que le Département des forêts de la FAO a entrepris des études de cas dans des pays représentatifs en Inde, en Afrique et en Amérique latine. La présente publication synthétise les conclusions tirées des études faites au Kerala (Inde), au Ghana, au Honduras et à Trinité-et-Tobago.

L'aménagement forestier a une longue histoire au Kerala, et au cours des dernières décennies on s'est efforcé d'y aménager systématiquement les forêts. Cet Etat du sud de l'Inde se caractérise par un faible développement et une densité de population élevée, et l'aménagement forestier se heurte à des problèmes socio-économiques complexes.

Au Ghana, l'aménagement forestier a commencé au début du siècle, et l'étude décrit les aménagements appliqués tant dans les forêts tropicales mélangées du centre et du sud du pays que dans la zone de savanes du nord. Les conditions socio-économiques sont très différentes de celles du Kerala, et la densité de population est plus de dix fois inférieure.

Trinité-et-Tobago a une très longue tradition forestière, et l'aménagement de ses forêts tropicales mélangées a permis d'y obtenir des rendements qui sont parmi les plus élevés dans ce type de forêts. En raison des ressources limitées disponibles dans ces îles densément peuplées, l'aménagement forestier y est très intensif, et les cultures agricoles intercalaires ont jusqu'à une date récente constitué un élément important des techniques de plantation forestière.

Le cas du Honduras diffère à bien des égards des trois autres pays. L'étude porte sur l'aménagement des forêts naturelles de pins tropicaux, et l'aménagement forestier intensif n'a été introduit dans ce pays qu'il y a une dizaine d'années. La réorganisation de l'administration forestière a donné à l'Office hondurien de développement forestier le monopole de la gestion des forêts, et mission explicite d'associer les populations rurales aux activités de mise en valeur forestière. Cette approche de la gestion des ressources est dans une certaine mesure unique, et elle a eu une influence profonde sur la foresterie dans toute l'Amérique latine.

De ce qui précède il ressort que les quatre études de cas présentées ici correspondent à des situations fort différentes, bien que les objectifs de l'aménagement forestier soient très semblables dans tous les cas. On espère en conséquence que le lecteur sera en mesure de tirer des enseignements de celles de ces études qui se rapportent à ses propres conditions.

La FAO exprime sa reconnaissance aux auteurs des quatre monographies, M. C.T.S. Nair de l'Institut de recherche forestière du Kerala, M. J. Brookman-Amissah de l'Institut de recherche sur les produits forestiers du Ghana, Ingenieros Consultores S.A. du Honduras, la Division des forêts du Ministère de l'agriculture, des terres et des pêcheries de Trinité-et-Tobago, et enfin M. D. Moore, ancien Conservateur des forêts à Trinité-et-Tobago, qui a également rédigé la synthèse des quatre études de cas.

M.A. Flores Rodas
Directeur-général adjoint
Chef du Département des forêts

GLOSSAIRE

Circonférence d'exploitabilité	circonférence minima à laquelle l'exploitation est autorisée en vertu du plan d'aménagement.
COHDEFOR	sigle de la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (Office hondurien de développement forestier).
Diamètre à hauteur d'homme	le diamètre des arbres se mesure par convention à hauteur de poitrine, soit 1,30 m. C'est le diamètre à hauteur d'homme, désigné par le symbole international d.
Matériel sur pied	ensemble des arbres constituant un peuplement ou une forêt, généralement exprimé en nombre d'arbres ou en volume.
Parcelle	unité territoriale d'une forêt définie de façon permanente à des fins de description, de contrôle et d'administration. C'est la plus petite subdivision permanente d'une forêt.
Pied Hoppus (Hoppus foot)	unité de volume conventionnelle utilisée dans les pays de langue anglaise pour le cubage des bois ronds, obtenue en remplaçant dans le calcul du volume la surface réelle de la section $\frac{C^2}{4\pi}$ par $(\frac{C}{4})^2$. On a l'équivalence: 1 000 Hoppus feet = 1 273 pieds-cubes = 36,05 m^3.
Possibilité annuelle	dans une suite de coupes, c'est la surface de forêts parcourue annuellement par l'exploitation (possibilité par contenance).
Redevance d'abattage	paiement à faire au propriétaire d'une forêt pour exercer le droit de l'exploiter, correspondant généralement à un prix donné par unité de produit enlevé.
Révolution	durée fixée pour la réalisation de la totalité du matériel existant d'une forêt (ou série); c'est le temps mis pour parcourir toute une forêt (ou série) par les coupes de régénération, et par extension abusive le temps qui s'écoule entre la création d'un peuplement et la coupe définitive (âge d'exploitation).
Rotation	période au cours de laquelle toutes les surfaces comprises dans une suite de coupes sont parcourues en exploitation dans l'ordre prescrit. Lorsque les coupes principales sont effectuées plus d'une fois sur une même surface pendant une révolution, comme par exemple dans une futaie inéquienne traitée en jardinage, elles sont dites polycycliques; on a alors plusieurs rotations au cours de la révolution. Ne pas confondre la rotation avec la révolution (en anglais "rotation").
Série	forêt ou division d'une forêt (correspondant à la totalité ou à une partie d'un plan d'aménagement) soumise à un même mode de traitement. En certaines circonstances les séries peuvent empiéter les unes sur les autres.
Suite de coupes	ensemble de coupes de même nature exploitées à la suite, et constituant une partie (ou parfois la totalité) d'une série.
Surface terrière	somme des surfaces des sections à hauteur d'homme de tous les arbres d'un peuplement. S'exprime en m^2/ha.

Temps de passage	nombre d'années que met un arbre pour s'accroître d'une dimension égale à un intervalle de classe de dimension.
Tropical shelterwood system (TSS)	mode de régénération par coupes progressives appliqué dans les forêts tropicales, comportant une ouverture générale du couvert avec suppression des lianes et réduction progressive de l'étage moyen par coupe, annélation ou empoisonnement des arbres indésirables.
Uniform system	mode de régénération par coupes progressives dans lequel le couvert est ouvert assez uniformément sur tout l'ensemble de la surface à régénérer; la régénération est surtout naturelle, bien que pouvant être complétée artificiellement; la durée de régénération est assez courte, et le peuplement résultant plus ou moins équienne et régulier.
Valeur sur pied	valeur des bois estimée avant exploitation.

Monnaies (cours au 1/10/84; les cours réels pouvaient être différents au moment de la rédaction)

Lempira (Honduras)	1 $E.-U.	=	2,00 Lps
Roupie indienne (Kerala)	1 $E.-U.	=	11,85 Rs
Cedi (Ghana)	1 $E.-U.	=	38,50 Cs
Dollar de Trinité-et-Tobago	1 $E.-U.	=	2,40 T&T $

PREMIERE PARTIE

Synthèse d'études de cas sur l'aménagement forestier intensif (comportant une utilisation multiple) au Kerala, au Ghana, à Trinité-et-Tobago et au Honduras

TABLE DES MATIERES

Page

AMENAGEMENT FORESTIER POLYVALENT AU KERALA

AMENAGEMENT FORESTIER POLYVALENT AU GHANA

AMENAGEMENT FORESTIER POLYVALENT A TRINITE-ET-TOBAGO

AMENAGEMENT FORESTIER POLYVALENT AU HONDURAS

RESUME

Des études de cas concernant l'aménagement des forêts tropicales ont été effectuées dans l'Etat de Kerala (Inde), au Ghana, à Trinité-et-Tobago et au Honduras. La présente publication a pour but d'évaluer les résultats de l'aménagement, comportant une utilisation multiple des forêts, et d'en tirer des conclusions pouvant être utiles pour d'autres pays. Les quatre pays étudiés se situent sous les tropiques, et leurs densités de population varient entre 34 habitants/km^2 au Honduras et 668 habitants/km^2 au Kerala. Jusqu'à la découverte du pétrole à la Trinité, les économies de ces quatre pays étaient fondées sur l'agriculture et la forêt.

Au Ghana, au Kerala et à la Trinité le classement des forêts a commencé il y a entre 60 et 100 ans, et les réserves forestières couvrent à l'heure actuelle entre 20 et 28 pour cent du territoire de ces trois pays, tandis qu'au Honduras le classement des forêts n'a été entrepris que récemment. Outre la constitution juridique du domaine forestier, sa mise en valeur et son aménagement rationnels exigent deux autres conditions préalables d'importance. La première est une politique forestière déclarée, par laquelle l'autorité nationale indique l'orientation générale à donner à l'aménagement des forêts, et la seconde est un cadre juridique dans lequel cet aménagement puisse fonctionner. Dans le cas du Ghana, du Kerala et de la Trinité, les politiques forestières sont largement comparables en ce sens qu'elles se rapportent à la constitution d'un domaine forestier approprié, la protection des bassins versants, le rôle d'abri des forêts pour les autres formes d'utilisation des terres, la fourniture permanente de bois et autres produits forestiers, l'encouragement à la forêt privée, la formation du personnel, la recherche sur la sylviculture et les produits forestiers tropicaux. Comme on peut s'y attendre pour trois pays qui ont subi l'influence de la même puissance coloniale, le cadre juridique y est en gros identique, avec une Loi forestière qui traite de la constitution de réserves forestières et des tâches et responsabilités des fonctionnaires forestiers, définit les délits forestiers et fixe les pénalités, établit les procédures pénales, etc. Des règlements peuvent être pris en application de la loi en ce qui concerne le transport des produits, etc. D'autres textes législatifs ayant un rapport avec les forêts, concernent la protection de la faune sauvage, la divagation du bétail, la délivrance de concessions d'exploitation forestière, etc.

Au Honduras, les lois et les politiques se rapportant au développement rural sont influencées par une longue tradition d'organisation rurale. Il en est de même pour la forêt. Un important objectif de la Loi forestière (Décret N° 85 du 10/2/72), et notamment du texte créant la "Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal" (COHDEFOR) (Décret-loi N° 103 du 15/1/74), est l'aménagement soutenu des ressources forestières nationales avec la participation active des populations rurales.

La "foresterie sociale" était l'un des principaux objectifs de la création de la COHDEFOR, et celle-ci a non seulement marqué une étape importante dans l'histoire du développement forestier au Honduras, mais elle a aussi eu un fort impact sur l'ensemble du secteur forestier de la région. Le but recherché était d'accroître les bienfaits de la forêt pour les populations locales en introduisant l'agroforesterie et en organisant les habitants en associations susceptibles de participer non seulement aux activités traditionnelles de gemmage des pins, mais également à l'aménagement et à la protection des forêts.

Malheureusement, les imperfections de cette réglementation, les problèmes administratifs au sein de la COHDEFOR, les contraintes politiques et économiques au plan national, ont entravé la bonne réalisation des objectifs ci-dessus 1/.

Au Kerala, au Ghana et à la Trinité les forêts sempervirentes et semi-décidues sont soumises à trois types d'aménagement: forêt de protection, futaie jardinée, et futaie régulière avec régénération par coupes progressives. Ces forêts reçoivent une pluviométrie annuelle supérieure à 2 000 mm, et se caractérisent par une structure à trois étages de végétation et par une large gamme d'essences; c'est ainsi par exemple qu'au Ghana, on dénombre dans une même formation 130 essences de dimensions marchandes, mais seules 20 essences sont exploitées.

1/ Certains de ces obstacles ont été levés après la rédaction de l'étude sur le Honduras en 1981; voir pages 7 et 8.

Dans les forêts aménagées en forêts de protection l'exploitation des arbres est soit impossible, soit interdite, cependant on y récolte souvent des menus produits forestiers tels que bambous, rotin, herbe, etc. Elles se situent le plus souvent dans des zones inaccessibles à l'exploitation forestière normale, et les objectifs déclarés de l'aménagement sont généralement la protection de pentes raides et de bassins versants contre l'érosion, la régularisation du régime des eaux, et la fourniture de menus produits forestiers. La tendance est à la conversion de ces forêts de protection en futaies jardinées chaque fois que l'amélioration de leur accessibilité le permet. Ces changements se produisent sous la pression des facteurs économiques, qui imposent de tirer de ces forêts un maximum de rendement sous la forme de produits principaux plutôt que de les maintenir dans un strict rôle de protection.

Dans les trois zones d'étude l'objectif de l'aménagement en futaie jardinée est de récolter les arbres mûrs et surâgés de valeur marchande. Le principe du rendement soutenu exige que les coupes soient réglées de manière à éviter la surexploitation des peuplements, et diverses formules ont été imaginées pour contrôler les volumes extraits. En fait, la forêt soumise à aménagement est parcourue en coupe une fois au cours d'une période prescrite ou rotation (15 ans au Kerala), et la surface exploitée une année quelconque représente la possibilité annuelle (par contenance). Au Kerala, toutefois, les volumes et les essences extraits par les coupes annuelles sont déterminés par les conditions du marché, ce qui conduit à un abattage sélectif des essences commerciales et à un système généralisé d'exploitation minière qui ne se soucie aucunement d'obtenir une forêt normale dont la permanence soit assurée par la régénération des essences commerciales.

Au Ghana, une situation analogue s'est créée malgré les efforts opiniâtres du passé pour déterminer la possibilité réalisable et éviter la surexploitation des forêts. En 1970, la rotation des coupes a été ramenée de 25 à 15 ans, suscitant le sentiment (jusqu'ici non étayé de preuves) que les essences d'intérêt économique sont surexploitées.

Tant au Kerala qu'au Ghana, des efforts ont été consentis en vue d'assurer la régénération des essences d'intérêt économique après exploitation, mais dans l'un et l'autre cas les ressources affectées à cette opération étaient insuffisantes, et bien peu de résultats positifs ont été obtenus. Là où l'aménagement comporte une utilisation multiple intensive, comme c'est le cas avec la production de cardamome au Kerala, une production est inévitablement privilégiée au détriment des autres, et l'aménagement polyvalent retourne finalement à un système de production unique (cardamome au Kerala, cacaoyer au Ghana).

Le "tropical shelterwood system" (traitement en futaie régulière avec régénération par coupes progressives) a été appliqué avec succès à la Trinité. A l'origine, l'idée était de convertir des forêts feuillues mélangées exploitées en plantations d'essences locales, mais dans l'espace d'une vingtaine d'années le régime appliqué a évolué, passant successivement de la plantation à la plantation assistée par la régénération naturelle, puis à la régénération naturelle complétée par la plantation, et enfin au recours exclusif à la régénération naturelle. Dès 1926, date à laquelle commencèrent les premiers travaux, la fabrication de charbon de bois ainsi que la récolte de palmes pour toiture, de fibres, etc. furent incorporés comme éléments du programme de mise en valeur. Les premiers aménagements envisageaient une révolution de 60 ans pour le peuplement principal, mais avec le développement industriel et la pénurie de bois importés durant la guerre, les bois tendres à croissance rapide trouvèrent des débouchés croissants, ce qui permit un abaissement de leur âge d'exploitation, et la révolution de 60 ans fut à cet effet divisée en deux rotations de 30 ans. On obtient ainsi une deuxième récolte de bois à croissance rapide lorsque les essences à croissance plus lente sont exploitées à la fin de la révolution de 60 ans. A partir du milieu des années cinquante le charbon de bois fut progressivement remplacé par le pétrole lampant et l'électricité, et la coupe d'abri qui entrait autrefois dans les opérations de fabrication de charbon de bois devint une charge supplémentaire pour l'application de l'aménagement. Dans certaines zones de la Trinité aucun entretien de la régénération n'est effectué, et en conséquence l'aménagement s'est transformé en abattage intensif dans le cadre des coupes annuelles.

L'expérience de ces trois pays montre que dans l'aménagement des forêts sempervirentes l'accent est mis sur un rendement maximum en bois plutôt que sur l'utilisation multiple, et que la compatibilité entre production ligneuse et récolte de menus produits forestiers est fonction de l'intensité avec laquelle chacun de ces éléments est exploité. La demande croissance de bois d'oeuvre et d'industrie de la part de populations en expansion a pour conséquence un déclin progressif de l'utilisation multiple de la forêt.

En matière de conversion des forêts tropicales mélangées en plantations la forêt humide décidue a la préférence, et les études de cas traitent principalement de plantations de teck et de Pinus caribaea, quoique mentionnant aussi d'autres essences. Les principaux objectifs de cette conversion sont l'amélioration de la forêt et l'accroissement de son revenu potentiel. Au Kerala, au Ghana et à la Trinité l'agrosylviculture sous forme de taungya est pratiquée depuis de nombreuses années, soit pour réduire le coût d'installation des plantations soit pour accroître les surfaces disponibles pour les cultures vivrières. La pratique habituelle consiste à exploiter les bois d'oeuvre et le bois de feu de la forêt naturelle, couper à blanc et brûler les arbres restants, et planter les tecks ou les pins au début de la saison des pluies; les jeunes plants sont maintenus exempts de mauvaises herbes pendant 1 ou 2 ans par les cultivateurs en taungya. Les éclaircies interviennent à la quatrième ou cinquième année, et se poursuivent à intervalles réguliers jusqu'à quarante ans environ. L'âge d'exploitabilité du teck est généralement de 70 ans au Kerala; à la Trinité on adoptera vraisemblablement un âge de 50 ans. L'accroissement moyen annuel obtenu au Kerala est de 2,46 m^3/ha. La durée de la révolution n'est pas encore fixée à la Trinité pour Pinus caribaea, mais une pratique digne d'être notée dans ce pays est de combiner la plantation de teck sur les meilleurs sols de pentes et celle de pin sur les sols moins fertiles de plateaux et de crêtes basses. Ces deux essences sont résistantes au feu, et il sera possible de faire deux récoltes de pin pour une de teck, sinon il est probable que le pin restera sain pendant toute la durée d'une révolution de teck de 50 ans.

On plante des eucalyptus et autres essences au Kerala pour produire des bois d'industrie. On y a enregistré des rendements de 5 à 35 m^3/ha/an, bien que, en raison d'un mauvais choix des stations, d'une gestion défectueuse, du feu et des maladies, le rendement moyen soit inférieur à celui escompté.

Dans tous les cas, l'utilisation multiple des terres se limite aux cultures vivrières en taungya dans les reboisements, ou encore à des cultures pérennes telles que cacaoyer par exemple, auquel cas le rôle de la forêt est simplement de fournir un microclimat propice au cacaoyer.

Dans la zone de savanes du Ghana, les bénéfices incorporels de la forêt, tels que protection des cours d'eau, etc., ne peuvent être chiffrés, et du fait qu'elle n'apporte aux populations avoisinantes aucun profit en argent, elle est soumise à des pressions visant à la convertir en terres agricoles.

Au cours de la période 1969-73, et avant la création de la COHDEFOR (1974), les forêts de pin du Honduras produisaient annuellement quelque 2,7 millions de mètres cubes de bois en grumes, dont 60 pour cent étaient exportés sous cette forme, et le reste scié dans des scieries locales d'un fonctionnement peu efficace, au nombre de 140. A l'heure actuelle les coupes annuelles ont été réduites à environ 1 million de mètres cubes, l'exportation de bois en grumes est interdite, et de nouvelles scieries plus efficaces ont été introduites.

Depuis 1974, la division territoriale en districts forestiers a été restructurée, et chaque district divisé en unités d'aménagement qui, dans les forêts de pins, couvrent en moyenne de l'ordre de 60 000 hectares boisés. Trois degrés d'intensité d'aménagement ont été instaurés, et un aménagement intensif sur le principe du rendement soutenu est maintenant appliqué dans 4 unités d'aménagement.

L'unité d'aménagement forestier de Las Lajas a été aménagée en 1976, et sert de modèle pour les autres massifs. Elle couvre 77 598 hectares, et est partagée pour les besoins de son administration en cinq subdivisions. La superficie totale de boisements de pins de l'unité d'aménagement est de 39 059 hectares, dont 48 pour cent de forêts particulières; elle se compose principalement de Pinus oocarpa (62,7 pour cent), et pour le reste de P. caribaea et P. pseudostrobus. Le volume total sur pied a été estimé à 2 213 000 mètres cubes, 92 pour cent de la surface renfermant plus de 25 m^3/ha. La population vivant dans l'unité d'aménagement s'élève à 9 360 personnes. 56 pour cent de l'énergie nécessaire pour l'éclairage et la cuisson des repas provient de la forêt. La plupart des terres agricoles appartient aux paysans, qui possèdent moins de 3 hectares chacun, et 32 pour cent d'entre eux n'ont aucun titre de propriété sur la terre qu'ils occupent.

Les objectifs déclarés de l'aménagement, à Las Lajas, sont le rendement soutenu à perpétuité de la forêt, l'exploitation rationnelle des peuplements mûrs et surâgés, la fourniture régulière de bois de feu et de bois d'oeuvre pour les besoins locaux, le contrôle du pâturage, et la conservation des sols et des eaux dans les zones sensibles. Les aspects de la législation concernant la foresterie sociale ont été pleinement pris en considération, et le plan d'aménagement prescrit de rechercher les moyens de la mettre en pratique. Le mode de traitement consiste à couper à blanc en laissant des semenciers, et à compléter la régénération naturelle par des plantations dans les zones aménagées intensivement.

L'importance donnée par le gouvernement à la "foresterie sociale" est clairement exprimée, mais les difficultés sont nombreuses. C'est pourquoi le plan d'aménagement de Las Lajas suit, dans le fond et dans la forme, le modèle traditionnel, tout en insistant sur l'opportunité de faire participer le plus possible la population locale à sa mise en oeuvre. Il reste toutefois à trouver les moyens d'y incorporer la foresterie sociale, et de faire de l'utilisation multiple une partie intégrante viable du plan d'aménagement 1/.

Certaines contraintes au développement sont apparues. La législation prescrit à la COHDEFOR d'établir conjointement avec l'Institut national agraire (INA) des programmes d'agrosylviculture, mais les prospections pédologiques indispensables ne sont encore qu'une lointaine possibilité, l'industrie du sciage est subventionnée par les bas prix des bois sur pied, et des financements internationaux ne seront accordés que pour des investissements dans les forêts du domaine public. L'application de l'utilisation multiple est compliquée par la demande pressante de terres de la population locale, et dans bien des cas par l'absence de droits de propriété légalement reconnus.

Les études de cas révèlent que certaines utilisations actuelles ou potentielles de la forêt sont mutuellement compatibles, tandis que d'autres sont totalement incompatibles. Cette compatibilité dépend essentiellement de l'intensité avec laquelle s'exerce telle ou telle utilisation. Dans le cas de la protection des bassins versants, le rôle protecteur de la forêt diminue dans la mesure où elle est exploitée, notamment pour le bois, et les changements dans le mode d'utilisation des terres sont généralement dictés par des pressions socio-économiques et commerciales et non par les résultats d'une évaluation de l'aptitude des sols. Le Kerala, le Ghana et la Trinité offrent tous trois l'image d'une situation qui donne à penser que l'aménagement entérine ou même instaure des pratiques conduisant à une exploitation minière des bois au mépris du rendement soutenu et au détriment des autres bénéfices de la forêt.

La notion d'utilisation multiple telle que mise en pratique dans le passé était subordonnée à une faible charge humaine, mais à mesure que la population s'est accrue et que les forêts sont devenues plus accessibles, des productions prioritaires sont apparues, et l'aménagement s'est intensifié dans une direction particulière pour satisfaire la demande. Partout il y a une forte tendance à passer de la forêt de protection à la forêt jardinée, puis aux plantations forestières, le rôle polyvalent de la forêt se réduisant à chaque étape.

Deux évolutions sont possibles dans l'avenir:

1. Ou bien les rendements agricoles resteront stagnants, et l'accroissement de la production résultera de l'extension des surfaces cultivées aux dépens de la forêt, les cultures pérennes destinées à l'exportation s'étendront, les importations de grains s'accroîtront, les gens sans emploi empiéteront sur les terres boisées, l'expansion industrielle se poursuivra avec une demande croissante de matières premières provenant de la forêt, et les gouvernements accéléreront la production de bois pour accroître leurs revenus;

2. Ou bien les surfaces cultivées se stabiliseront, et l'accroissement de la production proviendra de l'amélioration des rendements, la tendance aux cultures pérennes de rente se renversera, la capacité industrielle se développera dans des secteurs non

1/ Un projet spécial de foresterie sociale a été lancé en 1983 dans plusieurs unités d'aménagement du pays.

tributaires de matières premières provenant de l'agroforesterie, la part de la forêt dans le revenu de l'Etat diminuera du fait des progrès des secteurs agricole et industriel, et priorité sera donnée à la diversification des productions de la forêt au bénéfice des populations locales.

En conclusion, il apparaît qu'il faudra, à un moment ou à un autre, introduire l'aménagement polyvalent dans chacune des régions étudiées, en donnant priorité aux aspects suivants:

1. Formulation d'une politique de mise en valeur intégrée englobant l'agriculture, les forêts, l'énergie, l'industrie et secteurs connexes.

2. Affectation des terres à des utilisations définies en fonction de l'aptitude des sols.

3. Zonage des terres pour les utilisations qui s'excluent mutuellement.

4. Formulation de systèmes appropriés d'utilisation multiple.

INTRODUCTION

1. Des études de cas concernant l'aménagement polyvalent intensif des forêts tropicales ont été menées en 1983 au Ghana, au Honduras, dans l'Etat de Kerala (Inde) et à Trinité-et-Tobago. La Ière partie de cette publication cherche à analyser et comparer les résultats de ces quatre études, évaluer les résultats de l'aménagement en fonction du milieu physique, économique et social où il intervient dans chaque cas, et en tirer des conclusions qui puissent être utiles ailleurs dans des situations comparables à celle de l'un ou plusieurs des pays étudiés. Les quatre études de cas sont présentées sous une forme résumée dans la IIème partie.

2. Ces études ne pouvaient pas embrasser toute la gamme de situations possibles. Une étude ultérieure pourra sans doute y remédier. Bien que les traitements sylvicoles dans les forêts de diptérocarpacées puissent différer de ceux décrits dans l'étude, les principes fondamentaux restent dans une large mesure semblables, et certaines au moins des conclusions leur seront applicables.

3. Le choix des pays à inclure dans l'étude a été déterminé par le souci d'embrasser un éventail aussi large que possible de situations d'aménagement. C'est ainsi que, au Kerala et à la Trinité, les densités de population sont élevées, l'aménagement des forêts tropicales mélangées et des reboisements est appliqué depuis de nombreuses années, et l'importance du rôle social et récréatif des forêts est bien appréhendée. Au Ghana, le régime foncier qui comprend des terres privées, des terres tribales et des terres domaniales complique l'aménagement tant en forêt dense qu'en zone de savanes boisées, tandis qu'au Honduras l'aménagement n'a été introduit qu'à une date relativement récente dans de vastes massifs de pins tropicaux où on espère l'intégrer avec le développement socio-économique des collectivités rurales.

4. Dans chaque cas, les circonstances qui ont été à l'origine des aménagements étaient différentes, ainsi à la Trinité la récolte de produits forestiers était orientée vers les débouchés locaux tandis qu'au Kerala, au Honduras et au Ghana (mises à part les zones de savane) l'exportation a toujours constitué un facteur important. Dans certains cas l'aménagement des forêts a donné des résultats positifs, et dans d'autres il semble être sur le déclin. Dans de nombreux cas il a fallu apporter des modifications à la forme d'aménagement appliquée, et souvent ces ajustements étaient dictés par des changements sociaux. Les résultats, et notamment l'application de la notion d'aménagement polyvalent, sont examinés ci-dessous, et on s'efforcera d'indiquer dans quelles directions s'orienteront les tendances futures en matière d'aménagement des forêts tropicales.

CHAPITRE 1

DONNEES GENERALES DE L'AMENAGEMENT FORESTIER DANS LES ZONES D'ETUDE

1.1 Localisation des zones d'étude

5. Les zones d'étude se situent toutes dans l'hémisphère nord, leur latitude s'étageant entre 4°44'N (extrême sud du Ghana) et 16°09'N (extrême nord du Honduras); elles sont par conséquent en pleine zone tropicale. en longitude, la plus orientale est le Kerala entre 74°51'E et 77°24'E, la plus occidentale le Honduras entre 83°09'W et 89°22'W, soit une amplitude de quelque 166° entre les extrêmes.

1.2 Variation climatique

6. Les températures sont tropicales, les moyennes mensuelles variant entre 25°C et 35°C, sauf lorsqu'elles sont tempérées par l'altitude. La pluviométrie annuelle varie entre un minimum de l'ordre de 1 000 mm dans la zone de savanes du Ghana et un maximum excédant 5 000 mm dans certaines zones forestières de l'intérieur du Kerala.

1.3 Superficie, population totale et densité de population

7. Le Tableau 1 montre la superficie, la population totale et la densité de population de chacune des zones d'étude. Dans tous les cas, les chiffres de population sont basés sur les derniers résultats de recensement.

Tableau 1

Superficie, population totale et densité de population de chacune des zones d'étude

Zone d'étude	Superficie (km^2)	Population	Densité (habitants/km^2)
Ghana	238 539	14 000 000	59
Honduras	142 100	3 800 000	34
Kerala	38 000	25 400 000	668
Trinité	5 142	1 067 000	208

La densité de population est donc faible au Honduras et au Ghana, mais dans le cas de la Trinité et surtout du Kerala, les densités très fortes ont une incidence très marquée sur l'évolution de l'aménagement forestier, et nous aurons souvent l'occasion de revenir sur cette question dans les chapitres qui suivent.

1.4 La forêt dans l'économie

8. Jusqu'à la découverte et à l'exploitation de gisements pétroliers à la Trinité vers le début du siècle, l'économie de ces quatre pays était dominée par l'agriculture et les industries agricoles. Même de nos jours cela reste vrai au Kerala où le riz et autres céréales, la noix cajou, le cocotier et les industries fondées sur les ressources renouvelables fournissent la base de l'économie, au Ghana où la culture itinérante est la principale source d'alimentation et d'emploi et où le cacao et le bois sont les principales exportations, et enfin au Honduras où l'agriculture fournit la plupart des emplois et où les sciages de pin représentent quelque 10 pour cent des exportations. En raison de l'exploitation et du raffinage du pétrole et, plus récemment, du gaz naturel, la Trinité n'a cessé de s'industrialiser, et l'importance de l'agriculture va en diminuant bien que

le secteur forestier ait connu récemment une expansion due à deux causes principales: les plantations de teck qui commencent à arriver à maturité, et la volonté du gouvernement d'accroître les investissements en matière d'aménagement des bassins versants, d'industries forestières, de reboisement et de forêt récréative.

1.5 La genèse du domaine forestier national

9. Pour que l'aménagement forestier puisse être instauré et se développer de manière rationnelle dans un pays, il faut que certaines conditions préalables soient présentes. Il doit tout d'abord y avoir une compréhension nette des objectifs généraux et des principes de l'aménagement, et d'autre part il doit exister un cadre juridique dans lequel l'aménagement puisse s'appliquer efficacement. Ces deux facteurs sont généralement désignés sous les termes de "politiques forestières" et de "loi forestière". Ils seront discutés à propos de chaque pays dans le chapitre suivant, mais ce qui nous préoccupe ici est le fait que certaines zones d'un pays soient formellement déclarées et légalement reconnues comme réserves forestières (généralement appelées "forêts classées" dans les pays tropicaux francophones), et affectées à perpétuité au maintien et à la mise en valeur de peuplements forestiers. Ces zones peuvent naturellement, au moment de leur classement par un acte légal, ne pas être boisées, bien que le but soit généralement d'y établir un couvert forestier, par exemple par le reboisement de terres auparavant classées comme pâturages.

10. Dans trois des pays étudiés, le Ghana, le Kerala et la Trinité, la constitution du domaine forestier a suivi dans l'ensemble la même marche, cependant la durée du processus y a été très différente, et les circonstances n'y étaient pas identiques.

11. Dans la partie du Kerala qui était alors le Travancore, l'Etat s'appropria progressivement, dans la première partie du dix-neuvième siècle, les terres féodales et celles qui appartenaient à des temples. Cet Etat était à l'époque sous l'influence directe de la Compagnie des Indes Orientales, et à mesure que les terres étaient appropriées elles étaient louées aux occupants, qui payaient une redevance. En 1816 un Conservateur des forêts fut nommé pour assister la Compagnie des Indes dans l'exploitation de forêts qui fournissaient des bois précieux tels que teck et palissandre. Par conséquent, dès le début du siècle dernier les forêts étaient une source de revenus pour l'Etat, sous la forme de taxes perçues sur les fermiers occupants et de produits extraits par la Compagnie des Indes. Le transfert des pouvoirs de cette dernière à la Couronne britannique en 1858 eut pour résultat l'ouverture de zones forestières pour la culture de théiers, caféiers, cardamome, etc., et en 1865 fut promulguée une Loi forestière qui prévoyait la constitution de réserves forestières permanentes. Les premières furent proclamées en 1887, et au fil des ans leurs surfaces progressèrent sporadiquement. A l'heure actuelle elles sont évaluées entre 9 400 km^2 (24,2 pour cent du territoire de l'Etat) et 11 279 km^2 (29 pour cent du territoire de l'Etat) selon la base de calcul, étant donné qu'un certain nombre de réserves forestières ont en pratique été déclassées, bien que ces déclassements n'aient pas encore été proclamés officiellement.

12. Au Ghana un levé de reconnaissance des surfaces boisées fut effectué en 1908, et l'année suivante un Service forestier fut créé. Sa première mission était de mettre en réserve des surfaces choisies de forêts, mais étant donné que la puissance coloniale - la Grande-Bretagne - n'était pas propriétaire de la terre, l'opposition des chefs tribaux - auxquels était reconnu le droit de propriété au nom de leurs tribus - retarda le programme de classement. Au cours de la Première guerre mondiale le Service forestier fut dissous, et ce n'est qu'en 1919 qu'il fut rétabli, et en 1920, avec la coopération de certains chefs, commença le classement de réserves forestières. En 1923 elles couvraient 260 km^2, et au début des années trente 6 240 km^2 pour un objectif fixé à 15 600 km^2. A l'heure actuelle, 16 788 km^2, soit 20,4 pour cent de la zone de forêt dense, et 6 810 km^2, soit 7,0 pour cent de la zone de savane, sont légalement constitués en réserves forestières.

13. A Trinité-et-Tobago les bénéfices indirects de la forêt ont toujours été bien compris et reconnus. La plus ancienne réserve forestière du Nouveau Monde fut délimitée en 1765 à Tobago par les Français, qui désignèrent la zone maintenant connue sous le nom de Main Ridge Forest Reserve comme étant "réservée en forêt pour les pluies". En 1880 une enquête publique fut ordonnée, aux fins d'étudier "la conservation des forêts et le maintien des ressources en eau", selon trois aspects principaux:

1. les ressources en eau et la santé publique;
2. l'utilisation des produits de la forêt;
3. le reboisement des terres nues.

Une nouvelle étude d'ensemble conduite en 1899 par un officier principal du Service forestier des Indes donna lieu à un rapport qui fut présenté en 1900 au Conseil législatif, et qui traitait en détail des principes de la conservation des sols, des eaux et des ressources naturelles renouvelables. En identifiant les zones à protéger il expliquait que, dans toute la mesure du possible, celles-ci se limitaient aux terres les plus pauvres, laissant à l'agriculture les sols plus riches situés sur pentes douces. En tout, il identifiait 653 km^2 à protéger pour préserver les ressources en eau, 78 km^2 pour la fourniture de combustibles, et 28 km^2 comme abri contre les vents. Par conséquent, dès 1900 15 pour cent du territoire étaient identifiés comme réserves forestières potentielles, et lorsque la même année un officier forestier fut affecté, l'une de ses premières tâches fut d'entreprendre le levé et la délimitation des réserves proposées, ce qui fut fait dans les huit années suivantes, mais leur classement officiel n'intervint qu'en 1922. A partir de cette date et jusqu'à 1960 la superficie du domaine forestier légalement constitué s'agrandit peu à peu, jusqu'à atteindre le chiffre actuel de 1 267 km^2 (24,7 pour cent du territoire national). Le classement des réserves forestières n'est pas encore terminé, et il est probable qu'elles couvriront en définitive environ 28 pour cent du territoire national.

14. Dans le cas des trois pays mentionnés ci-dessus, on peut voir que la constitution légale du domaine forestier a été un processus continu qui a duré plus d'un siècle au Kerala et à la Trinité, et une cinquantaine d'années au Ghana, et que les progrès n'ont pas toujours été réguliers mais ont plutôt eu tendance à se faire par à-coups, encore que chacun de ces trois pays ait finalement réussi à se doter d'un domaine forestier couvrant 20 à 25 pour cent de son territoire.

15. Il apparaît que le Honduras n'en est pas encore au point de proclamer un programme de constitution de réserves forestières pour l'ensemble du pays, mais cela est compensé par le fait que l'Office forestier du Honduras, la COHDEFOR, a le monopole de la gestion et de l'exploitation de toutes les forêts du territoire. Les terres boisées sont classées comme terrains privés et terrains du domaine de l'Etat ou des communes, bien qu'une enquête portant sur une unité d'aménagement ait révélé que, alors que 24 pour cent seulement de la superficie étaient enregistrés comme propriété privée, 41 pour cent étaient clôturés et considérés par la population locale comme étant des terrains privés. Une complication supplémentaire résulte du fait qu'un accord a été signé en 1980 entre l'autorité forestière et l'Institut national agraire pour chercher à définir les terres forestières et agricoles en fonction d'enquêtes sur l'utilisation des terres qui n'ont pas encore commencé, et qu'il faudra certainement attendre de nombreuses années pour qu'elles aient un effet réel vis-à-vis d'un programme quelconque de réserves forestières.

16. Dans le cas des trois autres pays, de telles enquêtes ont certes été faites, mais elles étaient menées sur des bases pragmatiques, en cherchant à constituer des blocs de forêt d'un seul tenant pour couvrir en définitive quelque 20 à 30 pour cent du pays, plutôt qu'une mosaïque complexe d'agriculture et de forêt tenant compte des moindres variations de qualité des sols. en règle générale, on en sait suffisamment en matière de qualité des sols dans un pays pour reconnaître quelles zones sont impropres à l'agriculture permanente, et en combinant cela avec des caractéristiques facilement reconnaissables telles que topographie, pente, importance pour la captation et la régulation des ressources en eau, protection fournie contre les vents dominants, etc., on a des éléments suffisants pour apprécier quelles sont les zones qui doivent être reconnues officiellement comme réserves forestières, surtout si le choix en est fait en coopération avec des représentants des services de l'agriculture et de l'hydraulique. Le principal obstacle à vaincre, pour un tel programme pragmatique de réserves forestières, est de parvenir à susciter une volonté politique de sanctionner le programme et prendre les mesures nécessaires pour dédommager ceux dont les intérêts auront pu être lésés par la création desdites réserves.

CHAPITRE 2

RELATIONS ENTRE POLITIQUE FORESTIERE, LEGISLATION FORESTIERE ET AMENAGEMENT DES FORETS

17. On a indiqué plus haut que l'existence d'un domaine forestier légalement reconnu - ou l'intention déclarée de pourvoir à cette reconnaissance légale - est une condition préalable à l'établissement d'un aménagement forestier rationnel. Deux autres facteurs ont une importance tout aussi grande pour l'aménagement à long terme. Le premier est la formulation d'une politique forestière qui indique dans les grandes lignes l'orientation que l'Etat - ou autre entité propriétaire des forêts - entend donner à l'aménagement, et les objectifs généraux à atteindre, et le second est un cadre juridique dans lequel l'aménagement puisse opérer. Cependant, une variante de ce schéma se présente au Honduras, où politique et loi forestières sont bien plus étroitement imbriquées; les conséquences de cet état de choses seront examinées ci-dessous par opposition avec ce qui se passe dans les autres pays.

18. Au Kerala, avant la constitution de réserves forestières, la population locale était libre d'utiliser les forêts pour satisfaire ses besoins; mais lorsque le revenu de la terre prit de l'importance, les paysans furent encouragés à convertir les terres boisées en terres agricoles. La politique forestière de 1894 soulignait que la forêt ne se justifiait qu'en fonction de ses bénéfices indirects pour l'agriculture, mais lorsqu'en 1952 une politique forestière nationale fut formulée, le fondement du pouvoir de l'Etat était passé de l'agriculture à l'industrie et au commerce, et en conséquence l'influence des industries du bois s'était accrue. Toutefois, du fait que la forêt restait l'affaire de chaque Etat et que l'agriculture était pour le Kerala un secteur important, les directives du gouvernement central en matière de politique forestière n'eurent que peu d'effet au plan local. Avec le vote des amendements constitutionnels de 1976 et de la loi de 1980 sur la conservation des forêts, qui restreignirent les pouvoirs des Etats en matière de déclassement de forêts, une nouvelle impulsion fut donnée à l'orientation industrielle de l'économie forestière, et une tendance soutenue se manifesta en faveur d'une utilisation multiple des forêts.

19. La politique forestière nationale de 1952 identifiait les besoins nationaux suivants:

i) affectation des terres à l'usage auquel elles sont le plus aptes;

ii) protection des bassins versants, réduction de l'érosion des sols et protection contre l'érosion marine;

iii) maintien d'un couvert arboré protecteur pour améliorer l'environnement et contribuer au bien-être de la population;

iv) accroissement des ressources en pâturages, bois de service pour l'agriculture et combustibles ligneux;

v) fourniture permanente de bois et autres produits forestiers pour la défense nationale, les communications et l'industrie;

vi) réalisation d'un revenu maximum compatible avec les exigences ci-dessus.

20. Le cadre juridique dans lequel se situe la gestion des forêts du Kerala comprend les textes suivants:

i) Kerala Forest Act (1961), concernant la constitution de réserves forestières, les tâches et responsabilités des fonctionnaires forestiers, la définition des délits forestiers, la fixation des peines, les procédures pénales, etc. Des décrets d'application sont pris pour réglementer le transport des produits forestiers, etc.

ii) Wildlife Protection Act (1972), prescrivant les règles à appliquer en matière de chasse des animaux sauvages et prévoyant la proclamation de parcs nationaux, réserves cynégétiques, etc.

iii) Cattle Trespass Act (1971), concernant les procédures à suivre en matière de pâturage illicite dans les forêts mises en défens.

iv) Kerala Forest Produce (Fixation of Selling Price) Act (1978), réglemente les prix de cession par le Service forestier des bois destinés aux industries de la pâte et du papier, du contreplaqué, des allumettes, etc.

v) Forest (Conservation) Act (1980), interdit aux gouvernements des Etats tout déclassement de réserve forestière sans accord préalable du gouvernement central.

21. Dans le cas du Ghana les bénéfices indirects procurés par la forêt furent reconnus très tôt, et le rapport du Ghana présenté à la Conférence forestière impériale de 1928 déclare: "La prospérité du Gold Coast (Ghana) repose désormais essentiellement sur le cacaoyer, et celui-ci est lui-même tributaire de la forêt qui assure le maintien de l'humidité du sol et de l'atmosphère indispensable à sa bonne croissance". D'autres parties de ce rapport attiraient l'attention sur l'importance de l'érosion dans la zone de savanes, notamment dans les bassins de réception de rivières importantes, et sur le fait que les cours d'eau étaient en crue après chaque pluie et s'asséchaient rapidement dès que la pluie cessait.

22. Cette préoccupation des bénéfices indirects de la forêt se reflète dans la politique forestière actuelle, dont les clauses importantes sont les suivantes:

i) création de ressources forestières permanentes par le classement de surfaces boisées convenablement situées ou de terrains aptes au reboisement, d'une étendue suffisante pour procurer les éléments nécessaires au bien-être de la population, y compris les bénéfices indirects sous la forme de préservation des ressources en eau, maintien de conditions climatiques favorables aux principales cultures agricoles et à la lutte contre l'érosion, en même temps que des bénéfices directs sous la forme de quantités régulières et suffisantes de produits forestiers pour satisfaire les besoins actuels et futurs tant du marché intérieur que de l'exportation;

ii) aménagement du domaine forestier permanent en vue d'obtenir un maximum de rendement et d'utilité à perpétuité;

iii) conduite de recherches dans tous les domaines des sciences forestières, notamment écologie et sylviculture, afin de réaliser l'objectif défini en (ii);

iv) coopération avec tous les organismes intéressés par la mise en valeur optimale des terres.

23. Comme dans le cas du Kerala, la législation forestière n'est pas plus détaillée qu'il n'est nécessaire pour fournir le contexte juridique dans lequel les activités forestières puissent s'exercer. Elle comprend les textes suivants: Concessions Ordinance (1900), Timber Protection Ordinance (1907), règles relatives aux marques de propriété (Property Marks) et à la protection des bois (Timber Protection) (1921), et Forest Ordinance (1927). En raison de l'opposition des chefs coutumiers et d'une certaine élite éduquée vis-à-vis de la législation forestière, l'Ordonnance forestière initiale de 1911 fut abrogée, et des dispositions accrues furent incluses dans l'Ordonnance de 1927 et dans l'Ordonnance révisée de 1935 en faveur de la participation des tribus par l'intermédiaire de leurs chefs coutumiers.

24. A Trinité-et-Tobago les grandes lignes d'une politique forestière commencèrent à se dessiner dès le début du siècle, et en 1942 le gouvernement adopta officiellement une politique dont les principaux éléments comprenaient:

i) le classement d'un domaine forestier suffisant pour assurer à la collectivité les bénéfices directs et indirects de la forêt;

ii) la réalisation du rendement soutenu de produits forestiers;

iii) le développement de l'utilisation du bois, et la conduite de recherches sur la forêt tropicale;

iv) la formation du personnel forestier subalterne;

v) l'encouragement à la forêt privée, et la coopération avec d'autres organismes en vue de favoriser l'utilisation rationnelle des terres.

25. En 1915 fut promulguée à Trinité-et-Tobago une Ordonnance forestière qui fournissait les bases pour la mise en oeuvre d'une politique forestière en germe. La Loi forestière actuelle est le fruit de révisions et d'amendements successifs, et diffère peu, dans ses grandes lignes, de celles du Kerala et du Ghana en ce qu'elle stipule les conditions générales de la coupe et de l'extraction de produits forestiers (les conditions détaillées étant soumises à réglementation édictée par le ministre compétent, en fonction des besoins du moment), définit les infractions forestières telles qu'extraction non autorisée de produits forestiers, donne aux officiers forestiers pouvoir d'arrestation dans des conditions définies, donne autorité aux officiers forestiers d'un certain grade pour accorder aux contrevenants des transactions, et donne pouvoir à tous d'exiger la présentation d'un permis écrit pour l'extraction de produits forestiers et de saisir les outils, véhicules, etc. utilisés pour commettre un délit forestier.

26. Au Kerala, au Ghana et à la Trinité, par conséquent, la politique forestière consiste en une déclaration relativement simple et brève des objectifs auxquels doit répondre l'aménagement des terres affectées à la forêt, et la législation forestière se borne à fournir la sanction légale pour les mesures à prendre en vue de mettre en oeuvre la politique forestière. Il est maintenant de mode, dans certains milieux, de traiter la politique forestière de manière beaucoup plus détaillée, mais ce genre de discussions porte essentiellement sur les options qui s'offrent pour la mise en oeuvre de la politique. Le fait demeure, malgré tout, que les aspects fondamentaux d'une politique forestière, tels que le montrent les exemples du Kerala, du Ghana et de la Trinité, doivent tout d'abord être acceptés avant que la discussion des détails d'application puisse avoir quelque utilité.

27. Bien que le Honduras ait une longue tradition forestière en raison de l'importance de ses ressources boisées, les questions de politique forestière n'y ont pris d'importance qu'après la promulgation du Décret N° 103 qui créa la COHDEFOR. Ce texte, qui fait de la COHDEFOR un service public doté d'une large autonomie administrative, d'un statut juridique approprié et de l'indépendance financière, n'inclut pas seulement parmi ses objectifs la protection, la conservation et l'amélioration des ressources forestières nationales, mais il confère en outre à la COHDEFOR la responsabilité de l'industrialisation de la commercialisation et de l'exportation. elle peut exploiter et utiliser les ressources forestières directement, ou par l'intermédiaire d'entreprises privées ou publiques ou encore d'associations et coopératives rurales. Les propriétaires privés peuvent conserver la propriété de leurs terres, mais non de la ressource forestière elle-même, bien qu'ils puissent recevoir des incitations et un paiement pour les produits forestiers récoltés sur leur terre. L'aspect le plus important de cette loi est l'inclusion d'un Système de foresterie sociale, qui ouvrait la possibilité pour les populations rurales de participer aux activités forestières - protection et régénération des forêts, lutte contre les feux, etc. - et de contribuer à la prévention du pâturage abusif et de l'exploitation illicite. Toutefois, l'insuffisance des prescriptions de cette loi, notamment en ce qui concerne la foresterie sociale, a jusqu'ici fait obstacle à toute participation des populations rurales à des activités forestières autres que celles concernant le gemmage des pins (Note de l'éditeur: depuis la rédaction de ce paragraphe, divers progrès ont été réalisés en matière de "participation de la population". En 1983, le comité de direction de la COHDEFOR a été restructuré et comprend désormais parmi ses membres un représentant de l'Association des agriculteurs du Honduras et un représentant de l'Association des industries du bois. La même année un projet spécial de foresterie sociale a été lancé avec une assistance bilatérale, en vue de formuler et démontrer les diverses modalités possibles de participation de la population à la gestion des forêts. En 1984, les règlements d'application de la loi forestière, nouvellement rédigés, ont été approuvés par le Président du Honduras, et publiés au Journal officiel).

28. La loi forestière déclare d'autre part que, dans les zones boisées classées comme étant à vocation agricole, la COHDEFOR coopérera avec l'Institut national agraire (INA) pour déterminer leur utilisation agricole ou pastorale. L'INA autorisera l'installation permanente de groupements forestiers organisés, et leur assurera des services sociaux et des facilités de crédit pour des actions de mise en valeur. Dans les zones actuellement dénudées mais affectées à la forêt, la loi stipule que la COHDEFOR mettra en place des projets agroforestiers en association étroite avec des groupements organisés de "campesinos" forestiers, et dans les zones boisées on donnera la préférence à de tels groupements pour la récolte des produits forestiers tels que la résine.

29. En 1980 un accord fut signé entre la COHDEFOR et l'INA, définissant les terres forestières et agricoles et établissant une coopération entre les deux organismes pour un projet de développement forestier dans une zone déterminée, mais du fait que les prospections en vue d'identifier les aptitudes des sols n'ont pas encore commencé, il n'y a encore eu aucun effet sur l'utilisation des terres dans cette zone.

30. Bien que le texte de création de la COHDEFOR, comme nous l'avons indiqué plus haut, prévoie l'aménagement des terres boisées quel qu'en soit le propriétaire, en revanche il n'existe aucune disposition légale visant à assurer le reboisement de terres privées à la suite de l'exploitation du boisement existant. Cette lacune limite sérieusement l'aménagement fondé sur un rendement soutenu, et a sans doute déjà causé une diminution des surfaces boisées en pins. C'est un point d'importance immédiate, étant donné qu'une bonne part du programme 1981-1985 dans une zone d'aménagement prioritaire devait être entreprise sur terrains privés: s'il n'y a pas de régénération préexistante et si les propriétaires s'opposent au reboisement de leur terrain après exploitation, l'avenir de l'aménagement forestier dans cette zone est sérieusement compromis.

31. D'un point de vue administratif, la continuité de la politique de la COHDEFOR a été affectée par les fréquents changements de directeur général au cours des huit dernières années, entraînant des changements d'orientation pour se conformer à l'ambiance politique fluctuante du pays. Un autre obstacle à la mise en oeuvre d'une politique est la rareté des réunions du conseil d'administration de la COHDEFOR. Bien que le conseil soit présidé par le Président du Honduras et que ses membres soient des ministres d'Etat, ce qui confère de l'autorité aux orientations fixées et assure un fort appui politique pour l'administration forestière, sa composition même fait qu'il ne peut être convoqué avec la fréquence souhaitable, et il peut s'écouler une année entière entre deux réunions du conseil.

32. Etant donné que la foresterie sociale est un aspect déclaré de la politique forestière au Honduras, les conclusions d'une mission FAO de coopération technique (TCP/HON/8906) en 1979, concernant l'évaluation du Système de foresterie sociale, sont intéressantes à lire. Elles sont notamment les suivantes:

a) Les groupements forestiers organisés n'ont pas un rôle clairement défini dans les objectifs principaux de la COHDEFOR, et de ce fait ces groupements peuvent devenir un obstacle à la réalisation desdits objectifs.

b) Il est nécessaire de définir un modèle coopératif adapté à la situation du Honduras, et notamment aux aspirations de la COHDEFOR et du Système de foresterie sociale.

c) La capacité réelle et potentielle de la forêt de faire vivre ses habitants doit être démontrée. Le décret de création de la COHDEFOR, en effet, propose d'intégrer l'homme au développement forestier. Il y a à cela une certaine limite économique, étant donné que les problèmes socio-économiques ne sauraient être résolus par le seul secteur forestier.

d) Il est urgent de procéder à une planification concertée des groupements de foresterie sociale. L'absence de planification est responsable du taux moyen de défection de 20 pour cent dans ces groupements. La plupart sont à un stade précoopératif, ils ne possèdent ni forêts ni bois, et le manque de sécurité est une cause majeure de défection et d'échec.

33. Il faut se souvenir, lorsqu'on compare les politiques et les législations forestières des quatre pays, que trois d'entre eux ont été profondément influencés par les conceptions forestières d'une même puissance coloniale, et ont dans une large mesure assimilé le système juridique de cette puissance. Dans le cas du Honduras, le contexte juridique et culturel était tout différent, et on s'est efforcé d'accélérer un processus qui dans les trois autres pays s'était déroulé à un rythme plus paisible. Il faut bien dire, cependant, qu'aucune tentative sérieuse n'avait été faite pour aménager les forêts du Honduras avant 1974, année où fut créée la COHDEFOR, et que cet organisme a, au cours des dix dernières années, introduit les principes de l'aménagement forestier sur de grandes surfaces. L'inclusion dans la loi de la foresterie sociale doit être considérée comme un effort d'un gouvernement pour faire participer les ruraux pauvres aux richesses tirées des forêts au milieu ou à proximité desquelles ils vivent. C'est un fait unique en matière de politique forestière en Amérique latine.

CHAPITRE 3

AMENAGEMENT FORESTIER

3.1 Forêts feuillues tropicales sempervirentes et semi-décidues soumises à aménagement de protection, en futaie jardinée ou en futaie régulière avec régénération par coupes progressives

34. Pour les besoins de l'étude nous nous proposons de suivre le schéma que l'on trouve au Kerala, au Ghana et à la Trinité, et d'admettre que les forêts tropicales mélangées sempervirentes sont celles qui reçoivent plus de 2 500 mm environ de pluviométrie annuelle, et que les forêts semi-décidues sont celles qui reçoivent plus de 2 000 mm environ de pluviométrie annuelle, et passent progressivement au type sempervirent lorsque la pluviométrie augmente. Les zones dans lesquelles on trouve ces deux types de forêts se caractérisent par une humidité relative élevée.

35. Dans les trois pays la structure et la physionomie de ces forêts sont semblables, et leur composition floristique est hétérogène. Au Ghana, par exemple, en moyenne 130 essences de grands arbres sont présentes dans une communauté quelconque; quelque 360 essences sont répertoriées dans la zone de forêt dense, et sur 80 qui atteignent une taille marchande et se trouvent en quantités commercialisables, seulement une vingtaine sont exploitées régulièrement. Ces forêts montrent une structure à trois étages, en plus des strates, herbacée et arbustive. Il y a généralement un étage bas d'arbres très branchus d'une vingtaine de mètres de hauteur, un étage principal ayant jusqu'à 40 mètres de hauteur, et un étage discontinu d'émergents atteignant 65 mètres. A la Trinité, les hauteurs atteintes dans chacun des trois étages sont généralement d'environ 40 pour [illegible] inférieures.

36. Dans chacun des trois pays ces forêts sont aménagées selon des modes de traitement qui varient par la proportion du couvert maintenue pour assurer la protection du sol, la régularisation du régime des eaux et la production de semences pour régénérer les clairières résultant de la mort d'arbres surâgés ou de la récolte des essences recherchées.

37. On distingue trois régimes d'aménagement principaux. Il y a tout d'abord les surfaces boisées qui sont en grande partie inaccessibles et sont classées comme forêts de protection. L'abattage d'arbres y est soit impossible soit interdit, bien qu'on y récolte souvent des menus produits forestiers tels que bambous, rotin, herbe, etc. En second lieu,on a le régime de futaie jardinée selon lequel l'exploitation est réglée par des ensembles variés de prescriptions, et enfin des adaptations du régime de la futaie régulière né en Europe, que l'on a longtemps désigné dans les pays tropicaux anglophones sous le nom de Tropical Shelterwood System (en abrégé TSS). Il n'y a pas de ligne de partage très nette entre la forêt de protection et la futaie jardinée, ni entre celle-ci et la futaie régulière traitée selon le TSS; cette transition entre les modes de traitement est discutée plus bas.

3.1.1 Aménagement des forêts de protection

38. Dans les zones où les forêts de protection sont bien définies, elles forment généralement une partie d'un massif aménagé dans laquelle le sol est sensible à l'érosion, par exemple pentes très raides ou berges de cours d'eau, ou encore ce sont des zones inaccessibles aux méthodes normales d'exploitation. A ce titre elles sont affectées à la série de protection (on appelle "série" une subdivision d'une forêt aménagée soumise à un même mode de traitement). Les objectifs de l'aménagement, dans une série de protection, sont généralement les suivants:

i) Protection des pentes raides et des bassins versants, et régularisation du régime des eaux.

ii) Fourniture de menus produits forestiers.

Lorsque les objectifs sont compatibles, les séries peuvent empiéter les unes sur les autres, comme c'est le cas des séries affectées à la récolte de menus produits. C'est ainsi que dans la région de Quilon, au Kerala, il y a 178 400 ha de forêts dans lesquelles

la série de récolte de rotin et la série de récolte de menus produits forestiers couvrent toutes deux la totalité du massif et englobent la série de protection (89 800 ha), la série de futaie jardinée (65 500 ha) et la série de bambousaie qui comprend toutes les zones où poussent des bambous.

39. Au Ghana, une série de protection fut désignée dans le plan d'aménagement 1952-57 de la réserve forestière de Kakum, mais elle fut incorporée dans la série de futaie jardinée lorsque ce plan fut révisé pour la période 1963-1978, bien que le rôle de protection de la futaie tropicale soit une notion inséparable du plan d'aménagement.

40. Les forêts de protection n'ont jamais figuré de manière formelle dans l'aménagement des forêts de la Trinité, les zones les plus sensibles étant traitées en futaie jardinée, mais il y avait un certain nombre de réserves naturelles qui sont maintenant incorporées dans des parcs nationaux et aires récréatives.

41. La tendance la plus notable en matière d'aménagement des forêts de protection est à leur conversion en futaie jardinée, comme dans le cas de la réserve forestière de Kakum au Ghana et des forêts du Kerala, où l'amélioration de l'accès a rendu exploitables des zones qui étaient auparavant inaccessibles. Ces changements se sont produits sous l'effet de préoccupations économiques et de la recherche d'une production aussi élevée que possible, mais parfois c'est le contraire qui se produit, lorsqu'on s'aperçoit qu'une forêt traitée en futaie jardinée est impropre à une utilisation permanente, et qu'on la classe alors comme forêt de protection.

3.1.2 Aménagement en futaie jardinée

3.1.2.1 Objectifs et organisation

42. Dans l'aménagement en futaie jardinée, l'objectif dans les trois zones d'étude est de récolter les arbres mûrs et surâgés de valeur commerciale. Dans chacun des trois pays on s'est efforcé d'accroître la régénération naturelle là où elle est clairsemée ou absente, et de maintenir la fonction de protection de la forêt. Les arbres récoltés sont choisis en fonction d'une circonférence minimale exploitable et de leur valeur marchande. Pour la commodité de la gestion les séries, tant au Kerala qu'au Ghana où l'abattage sélectif est de pratique courante, sont divisées en suites de coupes.

3.1.2.2 Coupes de bois et recherche du rendement soutenu

43. Pour obtenir un rendement soutenu des coupes de bois dans un peuplement naturel, il faut déterminer la possibilité réalisable afin d'éviter une surexploitation. La récolte des bois est en principe liée à la notion d'âge d'exploitabilité, mais lorsqu'on abat les arbres au moment où ils atteignent leur maturité - comme cela se passe avec un aménagement polycyclique dans lequel on repasse périodiquement en coupe sur une même surface pour récolter les arbres qui ont atteint leur maturité depuis la dernière coupe -, l'âge d'exploitabilité n'a guère de sens pour décider du moment de la récolte.

44. La durée de la rotation est généralement déterminée par le temps qu'il faut aux arbres de la classe de dimension immédiatement au-dessous de la classe d'exploitabilité pour atteindre la circonférence minimale prescrite pour chaque catégorie d'essences marchandes, bien que, s'il y a de nombreux arbres surâgés, cette période puisse être raccourcie. Dans la zone d'étude du Kerala, la durée de la rotation est fixée à 15 ans, et la surface parcourue annuellement en exploitation dans chaque suite de coupes, ou possibilité annuelle (par contenance) est calculée en divisant sa surface par la durée de la rotation.

45. Pour la fixation de la circonférence minimale d'exploitabilité au Kerala, la demande du marché a été une considération importante, et lorsque la demande de matière première ligneuse s'est accrue la circonférence minimale a été révisée en baisse. Des précautions supplémentaires sont prises en ce qui concerne le nombre d'arbres pouvant être extraits par unité de surface; bien qu'il existe des méthodes de calcul fondées sur la connaissance détaillée de la vitesse de croissance, de la mortalité, etc. (par exemple la Formule de sauvegarde de Smythies; voir aussi ci-dessous la méthode utilisée au Ghana), ce nombre est généralement fixé arbitrairement, et varie entre 8 et 20 arbres par hectare.

La tendance actuelle est à un accroissement du nombre d'arbres extraits par hectare à chaque rotation, en raison de l'élargissement de la gamme d'essences commercialisables, facteur important dans l'évolution du Tropical Shelterwood System à la Trinité, discutée plus loin.

46. Des règles ont été établies pour la coupe sélective (coupe de jardinage). Au Kerala elles prescrivent qu'aucun arbre ne doit être abattu dans un rayon de 20 mètres autour d'un arbre marqué, que seuls les arbres sains doivent être martelés, que l'abattage doit progresser de proche en proche dans une coupe, et que les techniques d'abattage doivent viser à obtenir un rendement maximum de bois avec un minimum de dommage au peuplement restant. (Il faut noter toutefois qu'il n'est fait mention d'aucune étude réalisée au Kerala ni au Ghana pour chiffrer les dégâts d'abattage, question dont l'importance a été démontrée dans les futaies tropicales).

47. En pratique, le nombre d'arbres marqués abattus et la composition spécifique de la récolte dans une coupe quelconque sont fortement influencés par les conditions du marché, et bien que les plans d'aménagement prescrivent de répartir cette récolte entre les diverses essences, elle se fait surtout en fonction des préférences des acheteurs. Considéré objectivement, le traitement en futaie jardinée appliqué dans les forêts sempervirentes du Kerala se ramène à l'extraction sélective des essences commerciales pour lesquelles il y a une demande immédiate, ou en d'autres termes à un système généralisé d'exploitation minière qui ne se préoccupe en aucune manière d'obtenir une forêt normale avec une régénération qui assure la pérennité des essences commerciales.

48. Dans la zone d'étude faisant l'objet du plan d'aménagement du Greater Kakum (1963) au Ghana, la série de futaie jardinée couvre une superficie totale de 37 700 ha, divisée en quatre suites de coupes, chacune correspondant à une concession d'exploitation. La possibilité annuelle était calculée de telle sorte que les arbres de plus de 1,50 m de circonférence (48 cm de diamètre) fournissent un rendement régulier pendant la période allant jusqu'au moment où les arbres actuellement immatures atteindraient leur circonférence d'exploitabilité. Il n'y avait pas de tarifs de cubage, et on se basait sur la surface terrière, supposée fournir une relation directe avec le volume pour les arbres de plus de 3 m de circonférence (95 cm de diamètre). Le temps mis par les arbres pour passer d'une circonférence de 1,50 m à la dimension d'exploitation a été estimé comme suit:

Classe Ia	1,5 - 3 m	60 ans
Classe Ib	1,5 - 3 m	45 ans
Classe IIa	1,5 - 3 m	50 ans
Classe IIb	1,5 - 2 m	30 ans

La possibilité réalisable a été calculée par la méthode de Kinloch et Jack, qui consiste à diviser la surface terrière réduite ("hoppus basal area") de tous les arbres de plus de 1,50 m de circonférence par le temps de passage. Ce calcul s'appuie sur la méthode de prévision qui consiste à projeter le matériel sur pied, moins la production annuelle, jusqu'à la rotation suivante en admettant un taux de survie de 75 pour cent. La rotation était, jusqu'à 1971, de 25 ans, et la superficie des coupes annuelles (possibilité par contenance) était obtenue en divisant la superficie de la suite de coupes par cette durée. Le volume à exploiter était prélevé à partir des classes supérieures de circonférences en descendant jusqu'à atteindre la possibilité prescrite, tout en respectant les circonférences minimales.

49. A titre d'exemple pratique, nous indiquons ci-dessous le mode de calcul de la possibilité pour les essences de classe I dans la suite de coupes de Gaisie de la réserve forestière de Greater Kakum:

Classe	Essences
Essences de la classe I	Chlorophora excelsa Entandrophragma cylindricum Entandrophragma angolense Khaya ivorensis Tieghemella heckelii Nauclea diderrichii
Superficie productive nette de la suite de coupes	2 678 ha
Rotation	25 ans
Superficie des coupes annuelles	107 ha

Calcul de la possibilité pour les essences de classe I

Circonférence (m)	0,91-1,52	1,53-2,14	2,15-2,74	2,75-3,35	3,36-3,96	3,97-4,57	4,58 +
Nbr. d'arbres sur 1 018 ha	439	554	414	325	137	137	32
Surface terrière (m^2)		147,4	195,8	240,2	145,8	198,5	60,9
Surface terrière totale (m^2)	988,6						

Surface terrière estimée sur l'ensemble de la suite de coupes $= \frac{988,6 \times 2\,678}{1\,018}$ m^2

Possibilité annuelle calculée par la méthode de Kinloch et Jack en divisant par 60 (voir par. 48 ci-dessus): $= \frac{988,6 \times 2\,678}{1\,018 \times 60}$

$= 43,34$ m^2

Ventilation de la possibilité

Circonférence (m)	1,53-2,14	2,15-2,74	2,75-3,35	3,36-3,96	3,97-4,57	4,58 +
Nbr. d'arbres sur 107 ha de coupes annuelles	58	44	34	14	14	3
Surface terrière (m^2)	15,49	20,81	25,19	14,90	20,34	5,67
Ventilation de la possibilité de 43,34 m^3			2,43	14,90	20,34	5,67

On a donc pris, pour avoir la possibilité annuelle, tous les arbres de plus de 3,36 m de circonférence, plus 9,6 pour cent de ceux de la classe 2,75-3,35 m.

50. A partir de 1970 la réserve fut soumise à des coupes de récupération de tous les arbres de plus de 3,36 m de circonférence à une rotation de 15 ans afin d'extraire tous les arbres surâgés. Le plan d'aménagement prescrivait la tenue d'un contrôle des surfaces exploitées, recettes, volumes et essences abattus, volume d'arbres défectueux. Des règles étaient fixées pour les contrôles sur le terrain, et les officiers forestiers devaient tenir une série de registres dont des résumés devaient être soumis annuellement au Conservateur en chef. Malheureusement, ces archives n'ont jusqu'à présent pas été tenues, et il est par conséquent impossible de calculer le rapport entre volumes exploités et possibilité prescrite. Au cours de la période 1964-1968 ce rapport tomba de 38 à 12 pour cent, sans doute parce que les essences de la classe III étaient proposées pour la première fois et ne trouvèrent guère preneur. Dans la même période environ 55 pour cent des volumes offerts d'essences des classes I et II furent coupés.

51. En conséquence de l'introduction des coupes de récupération jusqu'à une circonférence limite de 3,36 m à une rotation de 15 ans au lieu de 25 ans auparavant, les arbres surâgés des essences les moins appréciées restèrent sur pied, et en fait la forêt se trouva encore plus surchargée de bois de grande dimension. Les effets de ce changement ne sont pas encore connus, bien qu'un inventaire récemment achevé puisse fournir certaines informations à ce sujet. En attendant, l'impression subsiste que les coupes de récupération ont entraîné une surexploitation des essences économiquement intéressantes.

3.1.2.3 Concessions d'exploitation et redevances d'abattage

52. La gestion du massif aménagé de Kakum est conditionnée par l'efficacité des exploitants titulaires de concessions, celle-ci étant elle-même fonction de leur situation financière, de leur équipement, de la formation du personnel, et de leur capacité de trouver des débouchés notamment pour les bois des classes II et III. Les concessions et permis de coupe actuels ont fait l'objet de longues négociations avant que ne soient imposées les conditions plus strictes en vigueur aujourd'hui, et ont souvent été influencés par les avantages personnels et pécuniaires que les chefs coutumiers intéressés en retiraient. les redevances sont peu élevées, certaines concessions sont trop petites pour assurer la continuité de l'exploitation, et dans certains cas des concessions sont restées inexploitées alors que des scieries voisines manquaient de matière première.

53. Les tarifs de redevances sont uniformes dans tout le Ghana et sont calculés en fonction du nombre d'arbres et de l'essence, sans tenir compte du volume. Ils varient entre 2,40 et 6,40 $E.-U. par arbre, et bien qu'ayant été révisés ils sont encore considérés comme trop bas par rapport à la valeur réelle des grumes. Etant donné que la redevance d'abattage n'est pas payable pour les arbres rejetés après abattage, les concessionnaires rejettent des arbres qui sont seulement légèrement tarés ou endommagés, et aucun effort n'est fait pour récupérer les rémanents.

54. Le bois et les industries du bois contribuent de manière importante aux recettes en devises du Ghana, qui pour les années 1976 à 1981 se sont élevées respectivement à 4,9, 32,5, 43,3, 46,2, 39,2 et 26,6 millions de $E.-U. On peut avoir la mesure des gains pour les propriétaires des forêts en comparant les recettes, les dépenses et les paiements aux propriétaires du fonds pour la réserve forestière de Kakum en 1973-74.

	(équivalent $E.-U.)
Recettes	16 194
Dépenses	2 098
Solde	14 096
Paiements aux propriétaires	7 210

55. A la Trinité, les coupes sélectives ne sont effectuées que dans les zones qui ne sont pas désignées pour des traitements sylvicoles ou pour une exploitation intensive selon un régime de coupes annuelles. Le contrôle se fait par limites de circonférence fixées arbitrairement par catégories d'essences. L'exploitation par jardinage a été, il y a de nombreuses années, une forme importante d'aménagement, mais depuis lors on a donné la préférence à une exploitation intensive réglée par contenance. Comme on l'a indiqué au paragraphe 37 ci-dessus, il n'y a actuellement pas de ligne de démarcation

très nette entre la futaie jardinée et le TSS, c'est pourquoi nous nous proposons de discuter l'exploitation intensive par contenance telle qu'appliquée à la Trinité dans la section traitant du TSS.

3.1.2.4 Opérations sylvicoles dans la futaie jardinée

56. Les interventions sylvicoles après exploitation dans les forêts aménagées par jardinage n'ont été entreprises que d'une manière relativement limitée tant au Kerala qu'au Ghana, ce qui confirme l'opinion exprimée dans le paragraphe précédent que la frontière entre futaie jardinée et TSS est extrêmement floue.

57. Au Kerala, la reconstitution naturelle des peuplements après coupe de jardinage est freinée par l'absence d'une régénération suffisante des essences commerciales, les forts dégâts aux perchis et gaulis lors des opérations d'abattage, et l'invasion des trouées par les essences colonisatrices, les graminées et parfois les bambous. Au cours des dernières années, on a prescrit de procéder à des nettoiements du sous-bois et semis au plantoir d'essences commerciales, désherbage par taches et élimination de la végétation indésirable, plantation de semis naturels sur des stations choisies, plantations de complément avec des plants d'essences désirables élevés en pépinière et entretien ultérieur suivi. Un plan d'"intensification de l'aménagement" est actuellement en cours d'application sur 40-50 hectares de forêt exploitée; il comporte l'élimination de la végétation adventice, l'annélation des arbres indésirables, et la mise en place de plants à 2,5 x 2,5 m. Les lacunes de ce plan sont la restriction des interventions aux trois premières années, l'absence d'intervention sur la densité du couvert pour régler la quantité de lumière parvenant aux jeunes plants, et la limitation du traitement à une faible fraction des surfaces exploitées (dans la Division de Ranni, sur une surface de 4 925 ha exploitée entre 1975 et 1981 seulement 90 ha ont été soumis aux opérations de régénération). Le succès dépend non seulement d'un financement suffisant, mais également d'une supervision étroite sur le terrain.

58. Au Ghana, les méthodes d'intensification appliquées varient de la coupe à blanc suivie de conversion en plantations (qui sera traitée plus bas) à des efforts pour élargir la gamme des essences acceptées sur le marché, associés à des mesures destinées à accroître la proportion d'essences de valeur dans le peuplement résultant après exploitation. Dans ce dernier cas, on a effectué des éclaircies d'amélioration d'intensité variée en vue de favoriser la croissance des essences de valeur. En moyenne 31 200 hectares ont été traités annuellement entre 1958 et 1971, époque à laquelle on abandonna la méthode en raison de graves doutes concernant son efficacité, doutes qui se renforcèrent lorsque l'une des essences éliminées par empoisonnement, l'afrormosia (Pericopsis elata), devint l'un des bois les plus recherchés et les plus chers. On essaya également d'appliquer le TSS en vue d'assurer la régénération désirable, mais il fut abandonné en raison de la prédominance d'essences non commerciales et de la rareté des essences commerciales dans les régénérations obtenues.

3.1.2.5 Aménagement pour les productions non ligneuses

59. En matière d'aménagement des forêts sempervirentes et semi-décidues le Ghana a axé l'aménagement presque exclusivement sur la production de bois d'oeuvre, accordant peu d'attention aux potentialités des menus produits forestiers pour stimuler les industries rurales et à l'utilisation des grumes de rebut à des fins diverses telles que bois de feu, charbon de bois, artisanat local, etc. Ce n'est qu'à partir du moment où la population locale retire des bénéfices de la forêt qu'elle cesse de la regarder comme "une terre qui dort" ou, selon le point de vue du service forestier, comme une terre sur laquelle on empiète chaque fois que l'on a besoin de sols à labourer ou à planter - en cacaoyer, par exemple.

60. En Inde, les menus produits forestiers ont toujours été importants, et lorsque le bois de feu, le miel, la cire d'abeilles, la cardamome, le rotin, les bambous, etc., ont un intérêt commercial, on constitue une série d'aménagement distincte pour la gestion de cette ressource. Un exemple en est fourni par la cardamome (Elettaria cardamomum). Au cours de la période 1969-1973 le Service forestier en cultiva 145 ha, et en 1976 l'Office de développement forestier du Kerala entreprit un projet de plantation qui couvre maintenant, avec la plantation du Service forestier, 1 625 hectares. La viabilité à long terme de la culture de la cardamome est conditionnée (en dehors de prix mondiaux favorables)

par le maintien d'un microclimat approprié, cependant que les désherbages et opérations culturales nécessaires interdisent l'installation d'essences forestières commerciales. Cette situation est très comparable à celle du Ghana, où la forêt sert à procurer le microclimat propice au cacaoyer, et étant donné que celui-ci est bien plus important économiquement que le peuplement forestier d'abri celui-ci n'a plus dans l'aménagement qu'un rôle secondaire.

3.1.3 Aménagement en futaie régulière avec régénération par coupes progressives (Tropical Shelterwood System)

3.1.3.1 Objectifs

61. On a montré ci-dessus que ni le Ghana ni le Kerala n'ont réussi à obtenir une régénération satisfaisante avec le traitement en futaie jardinée ni, dans le cas du Ghana, avec le TSS. A la Trinité, une fois le succès acquis avec le TSS, les objectifs de l'aménagement furent définis dans leurs grandes lignes comme étant la protection des sols et des ressources en eau, l'exploitation du bois avec détermination de la possibilité par contenance, et la reconstitution d'un nouveau peuplement par régénération naturelle sous un couvert de semenciers.

3.1.3.2 Origines du TSS à la Trinité

62. Le Tropical Shelterwood System est né à la Trinité presque par accident. En 1926, une plantation expérimentale de Santa Maria (Calophyllum brasiliense) fut établie sur sol de sable brun dans la réserve forestière d'Arena. On remarqua que, à mesure que le désherbage en plein progressait dans la plantation, les plants devenaient chlorotiques, et que lorsqu'on laissait subsister une couverture végétale ils s'amélioraient. Le désherbage en plein fut suspendu, et des régénérations naturelles commencèrent d'apparaître. Au fil des ans, jusque vers 1940, l'évolution fut la suivante:

Phase 1	Plantations pures
Phase 2	Plantations complétées par la régénération naturelle
Phase 3	Régénération naturelle complétée par la plantation
Phase 4	Régénération naturelle seule

3.1.3.3 Aménagement de la réserve forestière d'Arena selon le TSS

63. La topographie de la réserve est mollement ondulée, l'altitude varie entre 30 et 60 mètres, et le drainage est généralement bon. Les sols sont en majorité des sables blancs à bruns, avec des réserves minérales faibles qui se dégradent encore davantage lorsque le sol est exposé. La pluviométrie annuelle moyenne est de 2 400 mm, et les températures en forêt varient entre 19°C et 27°C. La végétation est une forêt tropicale sempervirente à Carapa eschweilera avec une structure à trois étages typique. les essences feuillues à bois durable telles que Manilkara bidentata, Eschweilera subglandulosa, Tabebuia serratifolia, etc., ont été fortement surexploitées.

64. Dans la période 1926-1931 l'aménagement consistait en coupe à blanc suivie de plantation (voir par. 69 ci-dessous), principalement de Carapa guianensis (Andiroba) et Calophyllum brasiliense (Santa Maria), qui avaient, comme mentionné plus haut, une croissance peu vigoureuse, et les Carapa étaient gravement attaqués par le térébrant des pousses Hypsipyla grandella. Les bois abattus de valeur marchande étaient vendus, et on encourageait la carbonisation du reste avant la plantation.

65. A partir de 1932, l'abattage et la production de charbon de bois étaient réglés de façon à laisser sur pied un peuplement d'abri d'arbres dominants. Les règles appliquées étaient les suivantes:

i) Délianage 2 ans avant la formation du peuplement d'abri.

ii) Récolte des bois matures, en laissant autant que possible des sujets dominants d'essences marchandes et en n'enlevant que ceux qui feraient une ombre excessive après élimination du sous-étage.

iii) Marteler en abandon tous les arbres de l'étage inférieur, sauf si les dominants ou subdominants sont absents.

iv) S'il y a lieu à ce moment d'enlever davantage de dominants, ils doivent être empoisonnés et non abattus de façon à éviter les dégâts aux arbres du peuplement d'abri.

v) Abattage de tous les palmiers.

66. Les grumes marchandes abattues étaient débusquées par des boeufs, et les essences convenant pour le charbon de bois étaient carbonisées sur place dans des meules en terre d'un volume moyen d'une dizaine de mètres cubes.

67. Les régénérations étaient désherbées de la 2ème à la 7ème année, et complétées par plantation si nécessaire. A mesure que la régénération s'installait le peuplement d'abri était progressivement éliminé par empoisonnement au moyen d'une solution d'arsénite de sodium, et des dégagements et des éclaircies étaient pratiqués lorsque nécessaire d'un point de vue sylvicole.

68. Le plan d'aménagement de la réserve d'Arena pour la période 1936-1945 prescrivait des coupes annuelles de 25 ha à la révolution de 60 ans, mais étant donné que les régénérations utiles obtenues dépassaient les espérances la décision fut prise d'augmenter la surface des coupes annuelles, bien que cela fût en contradiction avec la révolution choisie de 60 ans. Cette décision était encouragée par les conditions du marché qui, par suite de la réduction des importations de bois pendant la guerre, permettaient de commercialiser certaines essences à croissance rapide, et comme le nombre de celles-ci s'accroissait la conviction s'établit que l'on pourrait adopter une révolution plus courte, et par conséquent une possibilité annuelle par contenance plus grande.

69. Les comptages de régénérations effectués au début des années cinquante indiquèrent qu'il n'y avait pas de relation nette entre les essences qui se régénéraient et celles qui composaient le peuplement d'abri, et étant donné que peu d'essences se régénérant ainsi à la Trinité ont des graines ailées, on en conclut que la régénération provenait de graines se trouvant déjà sur le sol au moment de la constitution du peuplement d'abri, ou apportées par les chauves-souris frugivores et les oiseaux. A mesure que les essences "secondaires" à croissance rapide se vendirent de mieux en mieux, il devint évident, vers le milieu des années cinquante, que ce qu'il fallait était un aménagement polycyclique selon lequel les essences à croissance rapide telles que Didymopanax morototoni, Byrsonima spicata, Sterculia caribaea, etc. seraient exploitées au bout de 30 ans, et les essences à croissance plus lente seraient maintenues pour une nouvelle période de 30 ans, au cours de laquelle une seconde génération d'essences à croissance rapide s'installerait sous les perchis d'essences traditionnelles à croissance plus lente laissées sur pied après le premier passage en coupe, et jouant le rôle de peuplement d'abri.

70. Le passage à un aménagement polycyclique eut sur la méthode de constitution du peuplement d'abri des conséquences profondes. Il n'était plus nécessaire de conserver des arbres dominants, étant donné qu'une régénération satisfaisante pouvait être obtenue avec des arbres au stade de perchis, fournissant des perchoirs aux oiseaux qui se rassemblaient dans les trouées du couvert principal et aux chauves-souris frugivores. On préférait de beaucoup des arbres à ce stade perchis, parce qu'ils resteraient sains pendant toute la période de 30 ans, et que l'on pouvait récolter tous les arbres dominants tout en s'épargnant leur empoisonnement ultérieur. Les coûts des nettoiements étaient également diminués, du fait que les semis envahissants d'essences secondaires, qui devenaient commercialisables, pouvaient être laissés comme abri pour les régénérations d'essences traditionnelles à croissance plus lente, plus tolérantes à l'ombre.

71. La séquence des opérations s'établit comme suit à partir du milieu des années cinquante (r = année de la régénération):

r - 2	Délianage
r - ½	Récolte des arbres mûrs
r	Constitution du peuplement d'abri. Carbonisation des bois laissés sur parterre de coupe

r + 1 Désherbage complet. La végétation ligneuse d'essences non économiques est maintenue (pour empêcher la pousse de l'herbe), à moins qu'elle ne gêne les essences de valeur.

r + 2 Comme pour r + 1, mais le désherbage n'est pas fait rez-terre.

r + 3 Délianage. Réduction de la végétation non économique.

r + 4 Délianage. Recépage de la végétation non économique. Tous les éléments du peuplement d'abri qui ne sont pas à conserver sont empoisonnés.

r + 5 Dégagement dans les régénérations.

Les plantations de complément furent remises en usage dans les années cinquante, mais elles avaient alors pour objet d'introduire des essences - surtout exotiques - non représentées dans la forêt primitive plutôt que d'obtenir un peuplement de densité normale. Les essences plantées étaient notamment Simarouba amara (Marupa), Chlorophora excelsa (Iroko), Nauclea diderrichii (Bilinga), Terminalia superba (Limba) et T. ivorensis (Framiré). Il est intéressant de noter que Simarouba amara apparaît maintenant (1983) dans des taches de régénération très éloignées des stations où il a été introduit pour la première fois.

72. Les changements de techniques se sont accompagnés de changements spectaculaires dans les coûts des interventions sylvicoles. Ceux-ci, au cours de la première période quinquennale, s'établissaient pour les coupes 1940-1942 à 128 journées/ha, et pour les coupes 1950-1952 ils n'étaient plus que de 26,5 journées/ha. Une étude de coûts faite en 1957 révéla que les coûts sylvicoles pour toute la durée d'une rotation de 30 ans s'élèveraient à 60 journées/ha, et les études d'accroissement ont indiqué qu'on obtiendrait une moyenne de 5 m^3/ha/an.

73. Avec l'élévation du niveau de vie à la Trinité, le charbon de bois fut remplacé par le pétrole lampant et l'électricité, et les charbonniers désertèrent peu à peu la forêt. A Mount Harris, où en 1953 on ne trouvait plus de charbonniers, la technique Arena fut adaptée comme indiqué ci-dessous. Après exploitation des bois d'oeuvre un peuplement d'abri était constitué de la manière suivante:

1. Débroussaillage du sous-bois.
2. Coupe de tous les arbres indésirables jusqu'à 15 cm de diamètre.
3. Marquage en réserve de 70-80 brins de perchis à l'hectare (si disponibles) pour constituer le peuplement d'abri, et empoisonnement du reste.

Les nettoiements et désherbages furent effectués comme décrit plus haut pour Arena, et en 1957 le Rapport annuel indiqua que les résultats étaient comparables à ceux d'Arena, mais que la constitution du peuplement d'abri avait coûté 26 journées de plus à l'hectare. Dans d'autres parties du massif de Mount Harris, où la forêt était très appauvrie, on recourut à un semis direct en lignes à 6 mètres d'intervalle pour compléter la régénération; cette méthode est maintenant désignée sous le nom de "Mixed Conversion System", et elle est appliquée à échelle limitée.

74. Dans le Nord-Est, l'exploitation des forêts de Mora (Mora excelsa) se limitait aux coupes annuelles, et les opérations intensives de carbonisation suivant l'exploitation des bois d'oeuvre créaient un bon couvert d'abri. Aucune intervention sylvicole ultérieure n'était pratiquée, pourtant un nouveau peuplement satisfaisant d'essences mélangées s'installa grâce à la dispersion des graines par les oiseaux et les chauves-souris. A cette époque, il y avait des demandes pressantes de permis de coupe pour exploiter la forêt à un rythme bien plus rapide que ne le dictait un bon aménagement, et c'était une raison principale des feux délibérément allumés en saison sèche, dans l'espoir que les arbres endommagés par le feu en dehors des coupes annuelles seraient cédés aux exploitants. Les feux ne se produisaient pas seulement sur les surfaces à exploiter dans les années ultérieures, mais s'étendaient aux coupes précédemment exploitées, anéantissant les régénérations. Les sols des forêts de Mora sont formés de sable et gravier quartzitiques presque purs, et une fois que l'horizon humifère de surface a été brûlé il faut de nombreuses années pour que la régénération naturelle se réinstalle. La situation devenait si difficile que la décision fut prise de planter les plus grandes surfaces possibles en Pinus caribaea, avec heureusement des résultats satisfaisants.

75. On a fait mention aux paragraphes 37 et 55 ci-dessus du passage insensible de la futaie jardinée à la futaie régulière (Uniform System ou Tropical Shelterwood System), et dans le cas de la Trinité, de l'évolution du TSS vers une forme intensive d'exploitation et une régénération extensive, fondées sur une fixation de la possibilité par contenance. Par exploitation intensive, on entend ici une exploitation cantonnée sur une surface définie pendant une durée déterminée, par exemple une coupe annuelle dans laquelle les arbres à récolter sont choisis de manière à favoriser l'installation d'un nouveau peuplement, et les circonférences limites peuvent être réduites pour des arbres individuels ou pour certaines essences si c'est dans l'intérêt du peuplement suivant. C'est ainsi que pour des essences feuillues secondaires à croissance rapide dont la circonférence normale d'exploitabilité est de 150 cm cette limite pourra être ramenée par exemple à 120 cm pour permettre une ouverture suffisante du couvert, et aussi pour récolter des arbres qui seraient surâgés à la fin de la période suivante, de 30 ans par exemple. L'objectif sera de récolter le volume maximum possible compatible avec la nécessité de laisser sur pied un nombre suffisant d'arbres au stade perchis pour servir de porte-graines, de perchoirs pour les oiseaux et les chauves-souris frugivores, et former le noyau d'un nouveau peuplement. Par régénération extensive on entend l'ouverture du couvert pour favoriser la régénération, mais en laissant celle-ci se maintenir sans autre intervention culturale.

76. A l'heure actuelle, les idées sont encore en évolution, et un certain nombre de problèmes restent à résoudre. Bien que le régime d'exploitation intensive appliqué dans les forêts de Mora du nord-est de la Trinité se soit avéré conduire à un nouveau peuplement satisfaisant d'essences d'intérêt économique, les problèmes socio-économiques résultant d'une demande de bois excédant ce que la forêt pouvait produire en rendement soutenu ont entraîné la destruction par le feu des jeunes régénérations et amené à la conversion de la forêt en peuplements artificiels. Il reste à voir si, lorsque l'accessibilité des forêts du sud-est sera améliorée, un problème identique se présentera. La régénération sur des sols beaucoup plus lourds que ceux du nord-est sera-t-elle suffisante pour assurer un nouveau peuplement valable? La durée de la rotation sera-t-elle suffisante pour lui permettre d'atteindre sa maturité? Ne retombe-t-on pas là, en réalité, dans le cas mentionné au par. 47 ci-dessus à propos du Kerala, où l'étude affirme que le traitement en futaie jardinée tel qu'actuellement appliqué se ramène à une exploitation minière qui ne se préoccupe en aucune manière de la régénération des essences commerciales?

77. Tel que pratiqué à l'origine à la Trinité, le TSS était une méthode d'aménagement polyvalent du fait que la forêt fournissait bois d'oeuvre, bois de feu et charbon de bois, chaume pour toitures, fibres pour vannerie, mais avec le développement et l'élévation du niveau de vie le pétrole et l'électricité remplacèrent les combustibles ligneux, la tôle ondulée et le carton bitumé remplacèrent le chaume dans les zones rurales, et les plastiques se substituèrent bien souvent aux objets de vannerie. Il en résulte que le rôle multiple traditionnel du domaine forestier a en grande partie disparu, cependant que l'enrichissement et la plus grande mobilité de la population conduisaient à une utilisation accrue de certaines zones boisées à des fins récréatives, et là où cela s'est produit la forêt a cessé de jouer le rôle de source de matière première.

3.1.4 Conclusions et discussion concernant l'aménagement des forêts sempervirentes et semi-décidues comportant une utilisation multiple

78. Au Ghana, l'intensification de la production ligneuse repose sur l'utilisation des essences dites "secondaires", notamment par un effort de promotion de ces essences sur le marché local, réservant au moins temporairement les essences principales pour le marché d'exportation. En outre, la recherche sur les propriétés et sur la préservation des bois d'essences secondaires doit être accrue, l'utilisation maximale de tous les arbres abattus doit être encouragée, et là où c'est possible des usines de transformation doivent être installées à proximité de la forêt de façon à réduire les coûts de transport des grumes et permettre une utilisation plus intensive des bois. L'octroi de concessions d'exploitation forestière devrait être lié à la capacité du bénéficiaire de créer une usine de transformation des bois ou de s'associer avec une usine existante, et à la garantie d'un appui financier suffisant. Les redevances d'abattage devraient être augmentées à un taux réaliste, et basées sur le volume utilisable dans chaque catégorie de tarif plutôt que sur le volume de chaque catégorie extrait, et il faudrait envisager d'attribuer les concessions par adjudication. En ce qui concerne la sylviculture, étant donné que les éclaircies d'amélioration et le TSS ont manifestement été un échec, il faut d'urgence de nouvelles recherches susceptibles de fournir des résultats statistiquement valables sur lesquels puisse s'appuyer la sylviculture future.

79. L'aménagement des forêts sempervirentes et semi-décidues à la Trinité est totalement différent, et reflète la situation socio-économique de ce pays. Une grande partie des forêts situées dans des zones écartées est encore exploitée selon un système de jardinage assez sommaire qui, en pratique, est suffisant, mais avec une densité de population 3 fois et demie supérieure à celle du Ghana, l'aménagement des forêts tend à devenir progressivement plus intensif, et celles qui ne sont pas destinées à être converties en plantations sont progressivement soumises à un régime d'exploitation intensive réglée par contenance (voir par. 75 ci-dessus). Cependant, du fait de la richesse relative du pays due au pétrole et au gaz naturel, certaines zones de forêt sempervirente sont soustraites à l'exploitation pour le bois et érigées en parcs nationaux et autres, ce qui semble indiquer que le gouvernement est conscient de la valeur esthétique de cette forêt, mais également qu'il a la capacité et la volonté d'en conserver des portions dans leur état naturel. Ailleurs, les forêts sont de plus en plus converties en plantations, qui fournissent des revenus plus élevés avec des essences de reboisement éprouvées.

80. Le Kerala, dans une bien plus large mesure que les deux autres pays, montre quelles sont les tendances d'avenir en matière d'aménagement des forêts sempervirentes, et la viabilité probable de la notion d'aménagement polyvalent. De nombreux problèmes assaillent l'aménagiste, résultant de la multiplicité des utilisations, de l'identification des solutions appropriées à une situation donnée, de la compatibilité de certaines utilisations et de l'incompatibilité d'autres utilisations. En règle générale, deux utilisations peuvent être totalement compatibles à un faible degré d'intensité, mais devenir incompatibles à un degré d'intensité plus élevé.

81. La protection des bassins versants est particulièrement sensible à l'intensité de la production ligneuse dans les forêts qui s'y trouvent, notamment lorsqu'il s'agit de forêts sempervirentes intensivement exploitées. Ce problème peut être surmonté dans une certaine mesure en groupant les zones les plus critiques dans une série de protection et en restreignant la production ligneuse aux zones les moins sensibles. Cependant, les pressions économiques dues à une demande croissante de bois entraînent souvent une révision en baisse des surfaces classées en forêts de protection et leur conversion en futaies jardinées, d'où une diminution de leur rôle protecteur. Cependant, malgré la tendance générale de l'aménagement à passer de la forêt de protection à la futaie jardinée puis aux plantations forestières, le contraire peut parfois se produire lorsqu'on constate qu'une forêt exploitée par jardinage est impropre à une production soutenue, et qu'on la classe alors comme forêt de protection.

82. La compatibilité entre production ligneuse et menus produits forestiers dépend elle-même de l'intensité avec laquelle l'un ou l'autre élément de la forêt est exploité. Dans le cas de la production de cardamome, on a montré (par. 60) que les perspectives de production ligneuse à long terme ont été entièrement subordonnées à cette production de cardamome, situation comparable à celle qui se présente au Ghana dans les zones de production de cacao.

83. L'aménagement en vue du rendement soutenu implique la constitution d'une forêt normale, et les volumes exploités devront par conséquent se limiter en définitive à l'équivalent de l'accroissement. En même temps il faut installer une régénération suffisante pour assurer le peuplement futur. Cependant la pratique actuelle semble être orientée vers l'exploitation minière des forêts existantes pour répondre à la demande de bois de l'industrie (par. 47 et 51), et la régénération a été presque totalement négligée. C'est pourquoi la stabilité à long terme de la futaie jardinée suscite de sérieux doutes. Même en admettant que les surfaces exploitées par jardinage restent constantes, il semble qu'à chaque passage successif de la coupe le rendement diminuera, et que la structure et la composition de la forêt seront modifiées de telle sorte qu'il tombera finalement au-dessous des limites acceptables. Une autre éventualité est que les forêts traitées en futaie jardinée seront converties progressivement en plantations, et qu'avec l'amélioration de l'accessibilité les forêts de protection seront restreintes aux lignes de crête et autres stations impropres aux plantations forestières.

84. Une menace toujours présente pour toutes les terres boisées, naturellement, est celle que font peser sur elles l'agriculture et autres utilisations non forestières, et la croissance démographique viendra aggraver cette situation. Des impératifs économiques à court terme influeront sur l'utilisation des forêts sempervirentes, et la tendance est plutôt à un aménagement intensif en vue d'une production unique et à une désaffection pour l'aménagement polyvalent.

3.2 Conversion des forêts feuillues tropicales mélangées en plantations

85. Sur les quatre pays figurant dans la présente étude, dans trois d'entre eux on trouve, à des degrés divers, des conversions de forêts feuillues mélangées en plantations forestières: la Trinité, le Kerala et le Ghana. Dans les deux premiers ces conversions ont été entreprises depuis plus longtemps, et de manière plus systématique, qu'au Ghana, et c'est par conséquent sur eux que nous nous concentrerons ici, tout en mentionnant cependant les efforts faits au Ghana pour satisfaire la demande locale de terres agricoles par la diffusion de la méthode taungya à travers toute la zone forestière.

86. Tant à Trinité qu'au Kerala, le type de forêts qui a la préférence pour la conversion en plantations est la forêt humide décidue, avec des pluviométries annuelles de 1 500 à 2 000 mm, quoiqu'on trouve également des exemples de conversion de part et d'autre de ces limites pluviométriques. Le choix des sols dépend généralement des exigences de l'essence à planter, et dans le cas des deux principales essences dont nous parlerons ici, le teck (*Tectona grandis*) et le pin des Antilles (*Pinus caribaea*), le premier préfère un limon argileux de pH 5,9-6,3, et le second un sol sableux ou sablo-limoneux de pH 4,8-5,5. Nous examinerons ci-dessous la conversion des forêts feuillues mélangées en plantations de teck au Kerala et à la Trinité, et de pin à la Trinité.

3.2.1 Plantations de teck: objectifs d'aménagement et organisation

87. Le principal objectif de la conversion en plantations forestières est d'accroître la valeur de la forêt, et par suite son revenu potentiel jusqu'à un maximum compatible avec une bonne sylviculture. Au Kerala comme à la Trinité, l'essence de reboisement préférée est le teck, en raison de la valeur et des nombreux emplois de son bois, de l'absence de problèmes de maladies ou de parasites, de la simplicité des techniques de plantation et d'entretien, et des investissements relativement faibles requis. Avec l'accroissement de la demande de bois de caractéristiques différentes pour l'industrie, la gamme des essences de reboisement s'est élargie pour comprendre des bois convenant pour la pâte, les allumettes, les contreplaqués de moyenne et basse qualité, et dans le cas de la Trinité un substitut local aux bois résineux importés.

88. Les plans d'aménagement pour les forêts à convertir comprennent généralement, dans les deux pays, deux séries principales. Au Kerala, la série de plantation comprend toutes les surfaces déjà plantées, et la série de conversion celles qui doivent encore être coupées et plantées. A la Trinité, la série de conversion se compose des surfaces déjà plantées en teck plus celles qui sont destinées à l'être pendant la durée du plan d'aménagement, et la série d'exploitation comprend la masse des peuplements situés en dehors des plantations, et dont une grande partie sera convertie plus tard en plantations. Dans les deux cas, la surface de la série qui renferme les plantations s'agrandit soit chaque année soit lors des révisions de plan d'aménagement, et la surface de la série non encore convertie en plantations (et qui est généralement exploitée par jardinage) se réduit d'autant. Dans les deux pays on peut avoir des séries moins étendues constituant par exemple une série de protection ou une réserve naturelle. La délimitation des séries peut aussi se faire en fonction des conditions locales et des objectifs d'aménagement. Chaque série de plantation est divisée en un nombre approprié de suites de coupes, et chaque série de coupes en un certain nombre de parcelles et sous-parcelles.

3.2.2 Agrosylviculture en relation avec les plantations de teck

89. Avant que le teck ne soit introduit à la Trinité, l'agrosylviculture y avait prospéré depuis de longues années en tant qu'élément de l'aménagement des plantations de cacaoyers. Les propriétaires fonciers affermaient des parcelles de terre pour quelques années à des cultivateurs qui défrichaient la forêt, plantaient des cacaoyers et faisaient leurs propres cultures vivrières pendant la durée du bail; une fois les cacaoyers installés ils recevaient un paiement pour le travail effectué, et se transféraient sur une nouvelle parcelle. Ce système était très comparable à celui de la taungya pratiqué en Birmanie pour les plantations de teck, et il fut facilement adapté à la plantation du teck à la Trinité, les principales différences étant que le bail se limitait à une campagne de culture (15 mois en tout pour le défrichement et le brûlage, la plantation, et les cultures vivrières), et qu'aucun paiement n'était effectué. En revanche, le Service forestier se chargeait de l'ouverture des lignes d'appui pour le brûlage et du brûlage lui-même, et de la plantation, et le cultivateur en taungya recevait chaque année une parcelle de terre vierge pour ses cultures. Une analyse de l'économie des plantations

de teck montre que, dans l'exemple cité pour le Kerala, la valeur nette actualisée calculée sur les coûts et bénéfices avec un taux d'actualisation de 5 pour cent était de 6 664 Rs/ha (environ 670 $E.-U./ha) lorsque la plantation était faite sans l'aide des cultivateurs en taungya, et de 9 226 Rs/ha (environ 920 $E.-U./ha) lorsqu'elle était faite en taungya.

3.2.3 Importance de l'origine des semences pour les plantations de teck

90. Dans le cas des plantations de teck du Kerala, on a utilisé des sources de semences locales, et la question de provenances ne s'est pas posée. la Trinité a eu la chance que la première introduction de graines provenant de la région du Tenasserim en Birmanie, faite en 1913, prospéra dans les conditions locales. De nouvelles introductions furent faites en 1915 et 1916, mais la germination de ces lots de semences fut dans chaque cas très faible. Les plantations de la Trinité sont donc pratiquement issues de l'introduction de 1913, bien qu'une petite quantité de semences ait été fournie par l'Inde dans les années trente dans un but d'expérimentation. Aucune récolte de semences n'est faite dans la parcelle expérimentale issue des graines indiennes, en raison de la mauvaise forme et de la faible croissance des arbres par comparaison avec les teckeraies voisines. A partir de 1918 les plantations furent constituées entièrement à partir de graines récoltées sur des arbres issus de l'introduction de 1913. Ce qui a échappé à l'attention à l'époque, c'est que la floraison et la fructification précoces de ces très jeunes arbres étaient des caractéristiques génétiques individuelles, et que la floraison terminale précoce provoquait une bifurcation de la tige principale. Il se produisit en conséquence, en fait, une sélection qui donnait des arbres à fût court, en raison du caractère génétique de floraison précoce. Encore aujourd'hui, les plantations des années vingt ont fréquemment une forme médiocre, et pendant longtemps on a cru que c'était dû au large écartement initial des plants (jusqu'à 3,5 x 3,5 m). La qualité inférieure des pre[illegible] graines récoltées localement semble maintenant une raison plus probable.

91. La qualité génétique des graines produites s'est améliorée graduellement à mesure que les éclaircies éliminaient les arbres de mauvaise forme, et en 1960 on désigna des peuplements semenciers après examen attentif de tous les peuplements de 25 ans et plus. A cet âge un peuplement bien éclairci est passé de 2 500 à quelque 200-250 tiges/ha, et seuls les sujets de bonne forme subsistent. Par conséquent, la qualité génétique des graines de teck récoltées dans les peuplements semenciers de la Trinité est maintenant élevée. Malheureusement, la même erreur se répète dans d'autres pays, où l'on n'a pas compris l'importance qu'il y a à se procurer des semences provenant d'arbres suffisamment âgés de bonne forme plutôt que de les récolter, par mesure d'économie, sur des sujets jeunes à floraison précoce qui sont disponibles sur place.

3.2.4 Méthodes de plantation du teck

92. Les méthodes de plantation employées pour le teck au Kerala et à la Trinité sont semblables, bien que différant par certains détails. Si l'on prend le Kerala pour exemple, la conversion se fait par coupe à blanc de la forêt et plantation de teck à la révolution de 60 ou 70 ans, la possibilité annuelle étant calculée par contenance en divisant la surface totale du périmètre par le nombre d'années de la révolution. Cette possibilité théorique, qui devrait en principe permettre d'obtenir finalement un rendement soutenu, est rarement respectée, et la prépondérance des jeunes classes d'âge traduit l'expansion progressive du rythme annuel de plantation, notamment au cours des années soixante et soixante-dix, où l'amélioration de l'accès accrut considérablement les surfaces disponibles pour la conversion. La situation est comparable à la Trinité, sauf que l'expansion eut lieu dans les années cinquante et soixante.

93. Les opérations préalables à la plantation comprennent tout d'abord le martelage de toutes les essences de valeur au-dessus de 120 cm de circonférence dans la forêt originelle environ deux ans avant la plantation, leur abattage par des exploitants désignés par le Service forestier, et le débardage des grumes ainsi que du bois de feu jusqu'aux parcs à bois de l'administration, où a lieu leur vente. Dans une seconde phase, tous les arbres restant sur pied et les résidus d'étranchage-façonnage de plus de 30 cm de circonférence au fin bout sont extraits après vente par adjudication, les rémanents sont étalés sur toute la surface, et la coupe est entièrement brûlée avant d'être remise au Service forestier. Dans les zones bien boisées on obtient quelque 80 m^3 de bois d'oeuvre et 120 m^3 de bois de feu à l'hectare, mais sur des stations plus pauvres ces chiffres tombent respectivement à 40 et 80 m^3.

94. La préparation de la pépinière comporte le façonnage de planches surélevées de 15 m x 1 m, bêchées à 30 cm de profondeur et soutenues sur les côtés par des bambous refendus et des pieux. Le semis est dicté par les averses annonciatrices de la mousson en avril-mai; aucun prétraitement n'est pratiqué au Kerala, et la germination se produit au bout d'une quinzaine de jours. Le pourcentage de germination varie entre 60 et 80 pour cent, et une planche est suffisante pour fournir les plants pour 0,5 ha. On les coupe en stumps comprenant 2-3 cm de tige et 15-20 cm de racine, juste avant la plantation soit un an après le semis.

95. Après brûlage (par. 92), on procède au piquetage à 2 x 2 m, et dès le début des averses de prémousson en mai les stumps sont mis en place dans un trou ouvert avec une barre à mine ou outil similaire, et la terre est tassée autour.

96. Immédiatement après la plantation la zone est amodiée par parcelles d'environ 8 hectares à des coopératives ou des individus disposés à entreprendre la taungya, c'est-à-dire des cultures agricoles pendant une période limitée en même temps que l'entretien des jeunes tecks. Les règles relatives au désherbage, à l'entretien, à la protection contre le feu, aux cultures vivrières pouvant être pratiquées, etc. sont inscrites dans le contrat, qui fixe également la redevance de location. Là où la taungya n'est pas possible on fait trois désherbages par an les deux premières années, et deux la troisième année. Le coût d'une plantation faite sans taungya s'élève pour les trois premières années à environ 2 850 Rs/ha (environ 285 $E.-U./ha), alors qu'avec la taungya il est de 1 250 Rs/ha (environ 125 $E.-U./ha), et si l'on tient compte du loyer perçu le coût d'installation de la plantation de teck est presque nul.

3.2.5 Entretien et conduite des plantations de teck

97. Au Kerala, les opérations de conduite du peuplement commencent à la 4ème année, où a lieu la première éclaircie, ensuite les éclaircies se répètent les 8ème, 13ème, 20ème et 44ème année. Les deux premières sont systématiques (ou mécaniques) et ramènent la densité à 1 250, puis 625 tiges/ha. Les éclaircies suivantes sont sélectives, et visent à obtenir une densité régulière du peuplement en conservant des sujets dominants sains, en éliminant tous les arbres morts ou dominés, et en abattant ou écimant les arbres d'essences indésirables qui gênent les tecks. Les branches infestées de gui (Dendrophtoe falcata) sont coupées et brûlées. Les éclaircies sont réglées en se basant sur les tables de production indiennes ("All India Yield Tables"), la règle empirique générale étant qu'aux jeunes stades d'un peuplement l'espacement doit être approximativement égal au 1/3 de la hauteur moyenne. Pour une comparaison avec la Trinité, le Tableau 2 présente un programme annuel de travaux de ce dernier pays (simple synthèse aux fins d'illustration), montrant les chapitres de dépenses sur lesquels seront imputés les différents travaux.

Tableau 2

Programme annuel de travaux pour l'année 1963

Trinité-et-Tobago

Plan d'aménagement: Central Range Reserve

Série: De conversion en teck. Suite de coupes: Mount Harris

Coupes	Parcelle	Superficie nette (ha)	Prescriptions	Coût à l'ha (T&T $)	Total (T&T $)
1955	13	25	Aucuns travaux	-	-
1956	14	25	Aucuns travaux	-	-
1957	15	28	Marquage d'éclaircie	18,00	504,00
1958	16	30	Coupe d'éclaircie	22,00	660,00
1959	17	35	Aucuns travaux	-	-
1960	18	40	Désherbage des tecks	30,00	1 200,00
1961	19	40	Désherbage des tecks	35,00	1 400,00
1962	20	40	Désherbage tard en saison	40,00	1 600,00
1963	21	40	Ouverture de lignes d'appui et brûlage. Arrachage des souches de teck et plantation à 2,5 x 2,5 m	50,00	2 000,00
1964	22	45	Levé de la parcelle, implantation de la pépinière volante, coupe à blanc et brûlage, confection des planches de semis, semis, désherbage en septembre	-	3 000,00
Autres travaux					
		i)	Protection des plantations contre le feu		2 000,00
		ii)	Achat en entretien d'outils		1 000,00
		iii)	Entretien des bâtiments		2 500,00
Routes et chemins					
		i)	Dégagement à la machette et entretien des sentiers d'inspection		600,00
		ii)	Entretien de la route de plantation		2 000,00
		iii)	Extension de la route de plantation sur 500 m		4 500,00
				Total	22 964,00

98. Les éclaircies dans les plantations de la Division de Konni (Kerala) fournissent les rendements suivants:

Age (ans)	Perches	Bois d'oeuvre	Volume total
	Rendement (m^3/ha)		
4	0,439		0,439
8	2 646		2 646
13	4 381	0,005	4 386
20	6 865	0,180	7 045
30	7 328	1 591	8 919
44	7 808	4 610	12 418
Total	29 467	6 386	35 853

3.2.6 Coupe définitive et rendements des plantations de teck

99. Dans toutes les Divisions de la zone d'étude du Kerala, à une exception près, la révolution adoptée est de 70 ans, et elle vise à obtenir des arbres de plus de 180 cm de circonférence (57,3 cm de diamètre), bien que ce ne soit que sur les stations de classe I de qualité que l'on obtienne le nombre maximum d'arbres de cette dimension. Le Tableau 3 illustre ce point.

Tableau 3

Diamètre moyen (cm) et pourcentage d'arbres au-dessus du diamètre d'exploitabilité de 57,3 cm (Kerala)

Age	Classe de station			
	I	II	III	IV
50	55,4 (36)	39,9 (2)	26,4 (0)	17,0 (0)
60	60,7 (59)	45,0 (4)	30,0 (0)	19,0 (0)
70	65,3 (80)	49,3 (8)	33,3 (0)	20,8 (0)
80	69,0 (88)	53,5 (25)	36,8 (0)	22,9 (0)

Source: F.R.I. and Colleges (1970). Les chiffres entre parenthèses représentent le pourcentage de tiges au-dessus du diamètre d'exploitabilité.

Sur la base du volume total, l'âge de production maximale en volume varie entre 5 et 15 ans suivant la qualité de la station. En ne considérant que le volume de bois de fût, l'accroissement moyen annuel culmine à 50 ans sur les stations de classe I et à 75 ans sur les stations de classe II. Lorsque l'âge d'exploitabilité de 70 ans fut fixé, il y avait une forte demande de bois d'oeuvre de grande dimension, et les perches avaient peu de valeur. La situation a changé, et les perches et bois d'oeuvre de petit diamètre fournissent maintenant des revenus substantiels, aussi une Division a-t-elle abaissé l'âge d'exploitabilité à 60 ans, et un nouvel abaissement est possible. Le rendement moyen de la coupe définitive dans la Division de Konni (voir par. 98 ci-dessus pour le rendement en produits intermédiaires) est de 88,86 m^3/ha de bois d'oeuvre et 47,79 m^3/ha de rondins.

100. Le rendement total fourni par les éclaircies et la coupe définitive dans la Division de Konni est en moyenne de 172,32 m^3/ha à la révolution de 70 ans, ce qui donne un accroissement moyen annuel de 2,46 m^3/ha. La production totale et l'accroissement moyen annuel donnés par les tables de production (All India Yield Tables) pour les stations de classes I à IV sont les suivants:

Classe de station	Volume total (m^3)	AMA (m^3/ha/an)
I	610 147	8 716
II	450 263	6 432
III	293 178	4 188
IV	141 342	2 019

Si l'on compare les rendements des plantations de Konni avec les tables de production, ils se situent en général au-dessous de la classe III. Ce faible rendement est principalement dû à la faible production des éclaircies, ce qui laisse supposer une densité initiale médiocre des peuplements, mais si l'on ne considère que le rendement de la coupe définitive il se rapproche de la classe III de qualité stationnelle.

101. Les données sur la croissance et les rendements des plantations de teck de la Trinité sont illustrées en Figures I et II. La Figure I montre la production totale en volume, éclaircies comprises, et la Figure II les accroissements moyens annuels. Les résultats illustrés par ces courbes ne sont pas totalement représentatifs des peuplements. En effet, les placettes d'échantillonnage sur lesquelles sont faites les mesures sont souvent situées sur des stations meilleures que la moyenne des parcelles, et d'autre part les éclaircies normales ont pris beaucoup de retard depuis quelques années, alors que les placettes ont été éclaircies et mesurées. Il en résulte par conséquent une surestimation des volumes des peuplements alentour, probablement de l'ordre de 10-15 pour cent.

3.2.7 Coût d'installation des plantations de teck

102. On a montré au par. 96 ci-dessus qu'au Kerala le coût net des plantations de teck est pratiquement nul lorsque le terrain est loué à des cultivateurs en taungya. A la Trinité la situation est très différente, et l'installation des plantations devient plus coûteuse en raison de la pénurie d'agriculteurs disposés à accepter des contrats de taungya, malgré le paiement d'une prime d'encouragement de 120 $T&T par hectare. Cela est dû à l'exode de la main-d'oeuvre agricole et forestière, qui préfère aller s'employer dans l'industrie. Le Tableau 4 récapitule les coûts en journées de travail jusqu'à la première éclaircie incluse pour des plantations réalisées sans culture en taungya.

Figure I

Plantations de teck de la Trinite

Volume total / Age

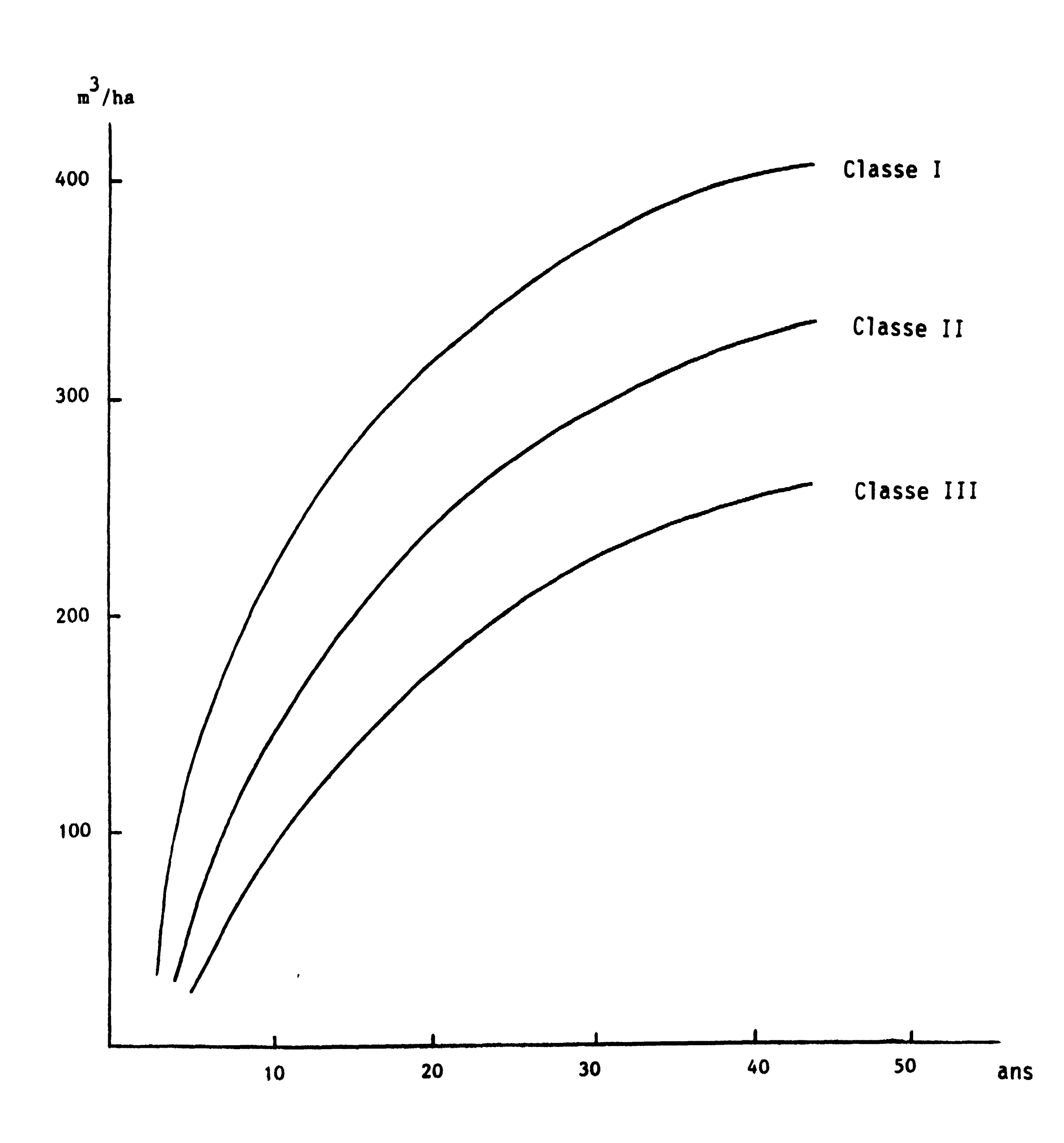


Figure II

Plantation de teck de la Trinite

Accroissement moyen annuel / Age

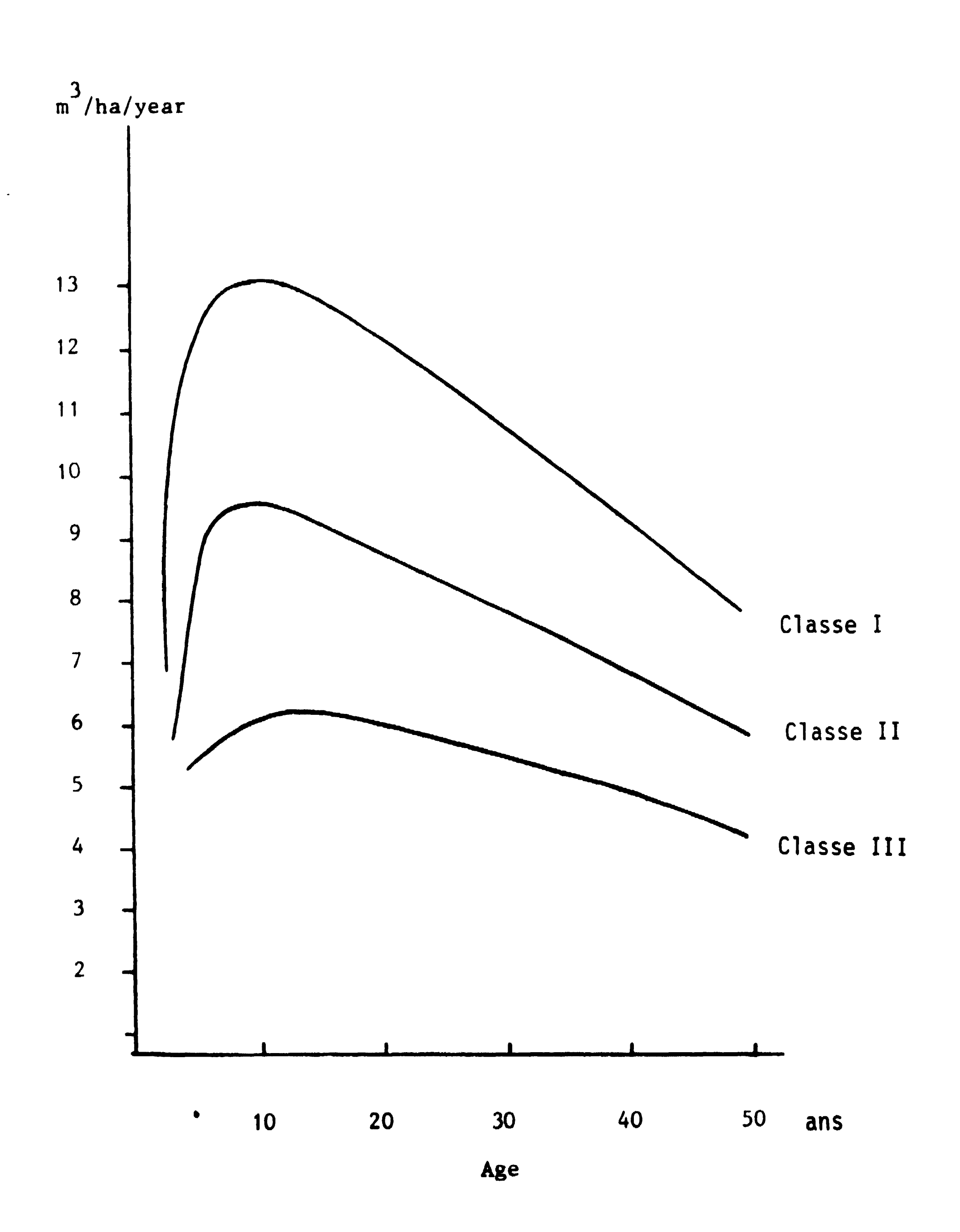


Tableau 4

Coûts moyens (en journées/ha) des plantations de teck

(Trinité-et-Tobago)

(Année de plantation = P)

Année	Travaux effectués	Journées/ha
P-1	Débroussaillage de l'emplacement de la pépinière, coupe à blanc, ouverture de lignes d'appui et brûlage. Creusement de fossés de drainage, façonnage des planches, semis à 15 x 15 cm. Désherbage des plants et démariage des plants doubles	15
P	Débroussaillage, coupe à blanc, ouverture de lignes d'appui et brûlage	22
	Arrachage des plants et confection des stumps	3
	Mise en place des stumps	8
	Désherbage et regarnissage en septembre	12
P+1	Désherbage des plants	12
P+2	Désherbage des plants	12
P+3	Désherbage des plants	7
	Marquage de l'éclaircie	4
P+4	Coupe d'éclaircie	5
	Total	100

Le coût total s'élève à 100 jours/homme/ha, jusques et y compris le coût de la première éclaircie.

3.2.8 Amélioration possible dans l'aménagement des plantations de teck

103. Au Kerala comme à la Trinité, les techniques d'installation et de conduite des plantations de teck se sont stabilisées. Pourtant, en particulier à la Trinité, on a suggéré - mais non encore mis en pratique - des changements qui pourraient modifier notablement les techniques existantes. Vers la fin des années soixante les études destinées à établir des tables de production provisoires pour le teck à la Trinité (et dont sont extraites les Figures I et II ci-dessus) ont amené à penser que lorsque le peuplement atteint une hauteur de 7,5 m la densité doit être ramenée à 960 tiges/ha, que lorsque la surface terrière atteint 18,6 m^2/ha une seconde éclaircie doit la réduire à 11,3 m^2/ha, et qu'enfin lorsqu'elle atteint à nouveau 20,1 m^2/ha une dernière éclaircie doit la réduire à 14 m^2/ha.

104. Les propositions faites au milieu des années cinquante comportaient des éclaircies beaucoup plus sévères à la 5ème et à la 10ème années, réduisant la densité à 350 tiges/ha à l'âge de 10 ans, soit environ 4 fois la densité définitive, et ensuite un élagage haut de la moitié de ces 350 arbres/ha à une hauteur de 5,5 m. Le but recherché était de provoquer une croissance précoce rapide, et à partir de la 10ème année d'obtenir deux billes de pied exemptes de noeuds pour le placage tranché. Maintenant que l'on dispose dans les peuplements semenciers de graines de haute qualité, il devient possible d'adopter des écartements initiaux plus larges.

105. Une extension du principe de larges écartements à la plantation fut mise en pratique au début des années soixante sous la forme de plantation en bouquets de 9 arbres, destinée à créer une concurrence entre eux, les bouquets étant eux-mêmes espacés à 5,3 x 5,3 m. L'intention était de procurer de meilleures conditions pour la culture en taungya, et de simplifier la conduite des éclaircies en réduisant chaque groupe de 9 arbres à deux à la première éclaircie et à un à la seconde. A l'espacement choisi entre les bouquets, cette seconde éclaircie laisserait une densité égale à 4 fois la densité définitive. Les résultats après la première éclaircie furent excellents, mais en raison de mutations et de pénurie de personnel l'expérience ne fut pas poursuivie. Il apparaissait d'autre part que le nombre initial de plants de teck dans chaque bouquet pourrait avantageusement être réduit à cinq.

106. Un événement de grande importance à la Trinité a été l'introduction de Pinus caribaea dans les périmètres de plantation de teck. En terrain ondulé le teck planté sur les croupes pousse mal (presque exclusivement classe III de stations), tandis que le pin y réussit très bien. A l'avenir le teck devra être cantonné sur les pentes, et les croupes de sol plus pauvre réservées au pin. Les deux essences sont compatibles du fait qu'elles sont toutes deux résistantes au feu, et il a tout lieu de penser que le pin restera sain pendant toute la durée d'une révolution de teck de 50 ans. On peut également, et en fonction des conditions du marché, envisager d'exploiter le pin à 25 ans, ce qui donnera deux révolutions de pin pour une de teck.

107. On a déjà fait mention (par. 99) de la décision prise dans au moins une division du Kerala de ramener la révolution du teck de 70 à 60 ans pour répondre aux changements dans la demande du marché. L'étude de tables de production à la Trinité considère les options possibles concernant l'âge d'exploitation du teck, et montre qu'un peuplement de classe I exploité à 50 ans aura une valeur sur pied de 2 500 $T&T/ha. Cette somme placée à 4 pour cent d'intérêt deviendra à l'année 80, 8 100 $T&T, alors que si on laisse le peuplement pousser jusqu'à l'âge de 80 ans sa valeur sur pied ne sera alors que de 3 370 $T&T/ha. Mais on pourrait aussi augmenter le prix de cession des bois sur pied. On a par conséquent trois choix possibles:

a) couper à blanc à 50 ans;

b) laisser le peuplement pousser et accepter un revenu faible, si les prix actuels des bois sur pied sont maintenus;

c) laisser le peuplement pousser et augmenter notablement le prix des bois sur pied.

Bien que cette question soit apparue clairement dès la fin des années soixante aucune décision n'a encore été prise en ce qui concerne le choix entre ces trois solutions.

3.2.9 Conversion des forêts feuillues mélangées en plantations d'autres essences feuillues

108. Au Kerala on plante des essences à bois tendre, peu durable, utilisé essentiellement pour les allumettes et le contreplaqué, les principales étant Bombax ceiba, Ailanthus triphysa et Eulodia anukenda. Elles sont plantées soit en mélange intime avec le teck, à écartement de 2,5 x 2,5 m, soit en peuplement pur à 4 x 4 m. Le désherbage se fait comme pour le teck, et les éclaircies interviennent à la 8ème et à la 13ème années. La révolution varie entre 30 et 40 ans, et on prévoit que les arbres atteindront 150 cm de circonférence à cet âge. Il n'y a pas de tables de production. Bombax en mélange avec le teck n'a pas donné des résultats satisfaisants, surtout en raison de leurs caractéristiques de croissance différentes. Ailanthus est maintenant largement planté par la Kerala Development Corporation, et c'est une essence utile pour planter sur les terres agricoles et autour des habitations.

109. Les eucalyptus furent introduits pour la première fois au Kerala en 1960. Les principales espèces sont Eucalyptus grandis et E. tereticornis. Avec la création en 1975 d'un Office de développement forestier, il a été projeté de convertir 13 000 ha de forêt humide décidue en plantations d'eucalyptus pour fournir des bois à pâte. Les plantations sont traitées en taillis à la révolution de 8 ans, et l'accroissement annuel varie entre 5 m^3/ha et 35 m^3/ha sur les meilleures stations. Le rendement moyen est très inférieur aux prévisions en raison d'un mauvais choix des stations, d'une gestion défectueuse, du feu et des maladies.

110. Des plantations à petite échelle de mélanges de feuillus ont été faites à la Trinité, mais elles sont peu importantes par comparaison avec celles de teck et de Pinus caribaea. On a cependant acquis une expérience à cet égard il y a quelque 70 ans. En 1908 on entreprit des plantations de Cedrela mexicana, Swietenia mahagoni et Cordia alliodora, qui en 1912 couvraient 56 hectares. Elles furent cette année-là détruites par le feu, mais il était d'ores et déjà évident que leur réussite était improbable, en raison des dégâts causés par un térébrant des pousses (identifié plus tard comme étant Hypsipyla grandella) sur les méliacées. On constate des exemples de telles attaques dans la plupart des pays où l'on a utilisé des méliacées comme essences de reboisement, depuis l'Australie en allant vers l'ouest jusqu'à l'Amérique du Sud.

111. Afin de répondre à la demande de terres de la population locale, le système taungya fut introduit au Ghana sur une grande échelle, ce qui compliqua l'aménagement et n'eut qu'une réussite limitée. Des plantations à grande échelle furent donc entreprises à partir de 1968, et en 1977 elles couvraient quelque 40 000 ha, mais le taux de réussite n'excédait pas 60 pour cent. L'objectif de plantation annuelle fut fixé en 1980 à 10 900 ha. Les principales essences utilisées sont Terminalia ivorensis, Cedrela odorata, Gmelina arborea, Tectona grandis, Mansonia altissima, Triplochiton scleroxylon, Tarrietia utilis, divers eucalyptus et pins parmi lesquels Pinus caribaea var. hondurensis a donné les meilleurs résultats. Aucune des essences indigènes de valeur fournissant des bois d'exportation n'a réussi en plantation, en raison soit des attaques d'insectes, par exemple les Khaya et Chlorophora, soit de la difficulté d'obtenir un approvisionnement régulier de semences, par exemple Triplochiton.

112. Les opérations de reboisement comportent une coupe à blanc suivie de brûlage, et la plantation de parcelles d'une seule essence. Les effets possibles sur l'environnement, tels que dégradation des sols et attaques d'insectes, font actuellement l'objet d'études. Un programme d'étude a d'autre part été entrepris pour déterminer dans quelle mesure l'agrosylviculture peut être appliquée dans les reboisements, et chiffrer les avantages qu'on pourra en obtenir.

3.2.10 Conversion des forêts feuillues mélangées en plantations de pins

113. Pinus caribaea a été introduit à la Trinité en 1948. En 1950 on entreprit une expérimentation sur les techniques de pépinière et de plantation, et les premières plantations à échelle normale furent faites en 1956. Les informations disponibles et les parcelles d'essai montrèrent que l'on obtenait la meilleure croissance sur des sols sableux de pH compris entre 4,8 et 5,5, mais que des résultats acceptables étaient également obtenus sur les sols limoneux et les sables et graviers quartzitiques. Toutes les réserves forestières de la Trinité ont un régime pluviométrique convenable, et le pin y pousse de manière satisfaisante sur des stations allant de terrains plats à des pentes raides. Les zones plantées se situent toutes à moins de 300 mètres d'altitude. Il s'avéra rapidement que l'essence était trés résistante au feu, surtout après la quatrième année, facteur de grande importance à la Trinité.

114. Les plantations de pin ne se font pas encore selon un plan d'aménagement bien établi, et elles suivent un rythme aussi rapide que le permettent les fonds alloués, en effet il y a de grandes surfaces de forêts dégradées disponibles, convenant à la conversion en pin. Le contrôle de tous les travaux de plantation et d'entretien dans tous les périmètres s'effectue suivant des programmes annuels établis pour chacun d'eux.

115. En pépinière, le semis se fait dans des germoirs emplis de sable moyen, et on recouvre les graines d'une légère couche de gravillons. La germination se produit au bout de 5 jours environ, et lorsque les jeunes semis peuvent être manipulés ils sont repiqués dans des sachets de polyéthylène noir de 7,5 cm de diamètre, emplis d'un mélange de terre de surface dans lequel on a ajouté 10 pour cent de terre mycorhizée. On les laisse s'endurcir pendant une quinzaine de jours sous un treillis plastique qui est ensuite enlevé, et on arrose et désherbe ensuite selon le besoin. Le semis commence en octobre de l'année précédant la plantation, et se poursuit si nécessaire jusqu'à février. Le plant idéal est un plant d'environ 23 cm, avec un rapport racine/tige élevé.

116. La préparation du terrain est la même que pour le teck, à savoir que les bois marchands sont vendus l'année précédant la plantation, la surface à planter est débroussaillée, coupée à blanc, et brûlée vers la fin de la saison sèche. La plantation se fait

à espacement de 2,5 x 2,5 m, et on désherbe selon le besoin. Le programme annuel de travaux est le même que celui indiqué dans le Tableau 2 pour les plantations de teck, et les coûts en journées/ha jusqu'à la fin de la 5ème année sont indiqués dans le Tableau 5. Ils s'élèvent au total à 134 journées/ha.

Tableau 5

Coûts moyens des plantations de pins (en journées de travail par hectare planté)

(Trinité-et-Tobago)

(Année de plantation = P)

Année	Poste	Journée/ha
P	Débroussaillage, coupe à blanc, ouverture des lignes d'appui et brûlage	22
	Coût des plants	32
	Plantation	11
	Désherbage et regarnissage	15
P+1	Désherbage	15
P+2	Désherbage	15
P+3	Désherbage	12
P+4	Désherbage	12
	Total	134

117. Les données sur la vitesse de croissance sont rares, mais douze placettes d'échantillonnage ont été établies, et des mesures y sont faites à intervalles réguliers. On a identifié des classes de hauteur/âge, qui sont indiquées dans la deuxième partie de cette étude. Les accroissements moyens annuels dans les différentes classes n'ont pas encore atteint leur maximum à l'âge de 20 ans; ils varient entre 11 m^3/ha/an et 18 m^3/ha/an. Les règlements d'éclaircie sont encore en discussion; l'écoulement des produits d'éclaircie est un problème qui reste à résoudre.

118. En dehors des mesures dans les placettes d'échantillonnage, la recherche concernant les pins s'est concentrée sur l'amélioration génétique. Les premiers travaux commencés en 1959 s'intéressaient aux arbres plus. Les critères appliqués étaient les suivants:

a) Forme de fût (rectitude)

b) Vigueur

c) Mode de ramification (ramification fines et régulières, avec un angle d'insertion ouvert)

d) Bonne production de semences

Les dangers d'une sélection à partir d'un matériel immature et de plantations s'étendant sur seulement 200 hectares étaient bien compris, mais l'objectif était de perfectionner les techniques le plus rapidement possible, et d'étendre continuellement la sélection. Le bouturage, le marcottage aérien et divers types de greffage furent employés pour fournir du matériel en vue d'un verger clonal, qui fut établi avec des clones multipliés à partir de 18 arbres. En 1968 on commença à constituer un verger à graines, et le greffage continua jusqu'à 1972; 584 ramets avaient alors été installés.

3.2.11 Améliorations possibles dans l'aménagement des plantations de pins

119. La régénération de la forêt humide décidue par conversion en plantations de pins porte maintenant en moyenne sur 260 hectares par an, et au cours des 10-15 dernières années les techniques de pépinière et de plantation se sont stabilisées. Dans une mesure plus grande encore que pour le teck, la gestion des peuplements devra se préoccuper du calendrier et de l'intensité des éclaircies (au sujet desquelles peu de chose a été fait), et de l'économie de l'opération. Le prix de revient des produits d'éclaircie ne peut être compétitif avec celui des bois de pin importés, mais étant donné que l'accroissement moyen annuel atteint son maximum aux environs de 25-30 ans on aura bientôt une part d'accroissement importante si les parcelles les plus anciennes ne sont pas éclaircies. Les études menées en 1969 en relation avec l'établissement de tables de production ont amené à conclure que l'âge d'exploitabilité serait sans doute de 30-35 ans, et que la méthode la plus simple de contrôler les éclaircies dans les pins serait de laisser la surface terrière atteindre environ 31 m^2/ha, et de la réduire à 22 m^2/ha par une première éclaircie, et ensuite la laisser remonter jusqu'à 33 m^2/ha pour la réduire par une seconde et dernière éclaircie à 26 m^2/ha. La question des éclaircies dans les plantations de pins est maintenant urgente, et les décisions à ce sujet ne doivent pas être retardées trop longtemps.

3.2.12 Conclusions et discussion concernant la conversion et l'aménagement des forêts naturelles en plantations, et notamment l'aménagement polyvalent

120. L'examen de la conversion de la forêt naturelle en plantations au Ghana, avec recours à la taungya dans le souci de satisfaire la demande de terres agricoles de la population locale, montre avec clarté que des plantations dispersées sont extrêmement difficiles à aménager. La présence des agriculteurs de taungya complique la gestion, et exige un grand travail de supervision pour s'assurer que le débroussaillage et l'abattage sont terminés en temps voulu pour assurer un brûlage suffisamment intense des parcelles à planter, que les cultures vivrières se limitent à celles qui ne nuisent pas au peuplement forestier, et que l'entretien est suffisant pour que les jeunes arbres ne soient pas étouffés. Avec des cultures en taungya disséminées à travers un massif forestier, la supervision nécessaire devient très difficile, et les 60 pour cent de réussite traduisent les difficultés rencontrées à cet égard.

121. On a déjà mentionné au par. 102 la difficulté actuellement rencontrée à la Trinité de recruter des effectifs suffisants de cultivateurs pour la plantation en taungya, malgré le paiement d'une prime d'encouragement de 120 $T&T par hectare. Cette situation traduit l'exode de la main-d'oeuvre agricole vers des emplois dans les services et dans les industries,où le travail est moins pénible et la rémunération plus élevée. En conséquence de cet exode, le rôle de la forêt comme pourvoyeuse de menus produits s'est fortement réduit, du fait que l'on n'extrait ou ne produit plus de bois de feu et de charbon de bois à l'occasion des coupes annuelles, et que l'on délaisse les fibres de vannerie et les matériaux de toiture. L'utilisation multiple de la forêt, en particulier lors de la période de conversion en plantations, s'est fortement amenuisée, et si l'élévation du niveau de vie consécutive à la production pétrolière se poursuit, on verra disparaître complètement ses multiples rôles traditionnels.

122. Au Kerala, l'utilisation multiple dans les reboisements se limite à des cultures vivrières en taungya dans les jeunes plantations. Il semblerait que la taungya, notamment lorsqu'on cultive du manioc avec le teck, ait des effets nocifs sur le sol, mais ils n'ont pas été mesurés, et il est probable que cette association continuera d'être pratiquée au Kerala. Pour améliorer la productivité des teckeraies, on a lancé en 1976-1977 un plan de 5 ans qui prévoyait la plantation de poivrier, cacaoyer et plantes médicinales dans les peuplements de teck après le passage de la dernière éclaircie. en 1982, 287 hectares avaient été ainsi traités dans trois divisions. Le taux de rentabilité interne espéré de 15 pour cent n'a pas été réalisé, et le revenu annuel à l'hectare est très en-deçà des prévisions. En dehors du fait qu'une essence à feuilles caduques comme le teck est impropre comme arbre d'ombrage pour le cacaoyer, les meilleurs résultats obtenus par les petits paysans dans leurs cultures en association montrent à l'évidence que la réussite est due à l'attention personnelle qu'ils portent à toutes les opérations culturales, ce que l'on ne peut espérer obtenir avec un système de contrôle administratif. En raison de ces résultats peu satisfaisants, le programme est maintenant mis en veilleuse, et cet aspect de l'aménagement polyvalent est abandonné.

3.3 Aménagement des savanes boisées

3.3.1 Généralités

123. Les seules savanes boisées que l'on trouve dans les quatre zones d'étude se situent dans le nord du Ghana, dans des conditions climatiques relativement rudes. La moyenne des températures maximales journalières est de 35,4°C, les précipitations totales varient entre 1 000 et 1 250 mm par an; les pluies tombent de mai à octobre, et sont suivies d'une saison sèche qui dure de novembre à avril, avec une humidité relative mesurée à 15 heure heures qui reste constamment au-dessous de 30 pour cent. Le régime pluviométrique défavorable, allié aux feux de saison sèche, a une action de dégradation sur la végétation, encore aggravée par la culture itinérante. Dans ces conditions le rôle protecteur de la forêt a une importance majeure. Cette zone couvre quelque 156 880 km^2, soit les deux-tiers du territoire national. L'utilisation des terres se répartit en gros comme suit:

Réserves forestières	8 810 km^2	(5 pour cent de la zone)
Boisement non en réserves	84 800 km^2	(54 pour cent de la zone)
Formations herbacées, cultures, etc.	62 670 km^2	(41 pour cent de la zone)

On estime qu'environ 380 km^2 de forêts et savanes boisées sont détruits chaque année par la culture itinérante et autres causes.

3.3.2 Structure et composition des savanes boisées

124. La végétation arborescente se caractérise par des arbres courts, très branchus et largement espacés, au-dessus d'une strate de hautes herbes. On distingue deux zones de végétation, les savanes guinéennes au sud et les savanes soudaniennes au nord. Vers le sud on passe graduellement de la savane guinéenne à la forêt à Antiaris-Chlorophora, tandis que plus au nord les arbres sont plus espacés, moins hauts, les essences semi-xérophiles et xérophiles devenant plus abondantes. La savane soudanienne est limitée au nord-est du pays; la végétation ligneuse est représentée par Balanites aegyptiaca, Adansonia digitata, Sclerocarya birrea, Bombax costatum, Acacia spp., Combretum spp. Dans chaque zone il y a des variations dues aux facteurs édaphiques et biotiques.

3.3.3 Classement, protection, conservation de la faune sauvage, exploitation

125. Les réserves forestières n'occupent qu'environ 5 pour cent de la zone, et les principales opérations forestières consistent en protection de la forêt naturelle et en reboisements. Le brûlage précoce des boisements naturels est considéré comme la méthode la plus appropriée de protection et d'amélioration des peuplements, quoique l'exclusion totale du feu, si elle était possible, semble être le moyen le plus efficace d'améliorer la végétation ligneuse. Une activité connexe est la conservation de la faune naturelle, et la Réserve de chasse de la Mole, qui couvre 4 940 km^2, est la première du Ghana, et fournit un habitat pour de nombreuses espèces de la faune indigène. Le Parc national de Bui, qui couvre 2 080 km^2, est également situé dans la zone de savanes boisées.

126. Les besoins de bois de sciage de la zone sont couverts à partir de la zone de forêt dense du Sud, et la principale utilisation des savanes boisées est la fourniture de perches, de bois de feu et de menus produits forestiers. La production de bois de feu dans les Régions Nord et Extrême-Nord était estimée en 1976 à 1,48 millions de m^3. Les menus produits comprennent le chaume de toiture, le beurre de karité tiré de la graine de Butyrospermum paradoxum, le "pain de singe" qui est le fruit du baobab Adansonia digitata, et les fruits de Parkia filicoidea qui entrent dans la confection de soupes.

3.3.4 Aménagement de la Réserve de la Volta rouge en zone de savane boisée

127. La Réserve forestière de la Volta rouge est située dans le district de Navrongo de la Région Extrême-Nord et forme une bande le long de la rive ouest de la Volta rouge, puis de la rive nord de la Volta blanche jusqu'à la route Tamale-Bolgatanga. Sa superficie est de 262 500 ha. La densité de population à proximité de la réserve varie entre 50 habitants/km^2 et 200 habitants/km^2 dans les zones agricoles. La population est agricole, et pratique les cultures vivrières à un niveau de subsistance; quelques agriculteurs possèdent des troupeaux assez nombreux, et la culture à grande échelle du riz et du maïs engendre une

pression sur les terres boisées. Les paysans pratiquent une agriculture permanente autour de leurs habitations dispersées, et la culture itinérante avec courte période de jachère sur les terres plus éloignées. Les vallées des grandes rivières ne sont généralement pas cultivées en raison de la dégradation des sols et des risques sanitaires liés à la maladie du sommeil et à l'onchocercose.

128. A part l'agriculture, les possibilités d'emploi sont limitées, et les industries rurales sont centrées sur la sculpture sur bois, le tissage et le travail du cuir. Le revenu par tête est bas, et la main-d'oeuvre émigre souvent vers le Sud en quête d'emploi. Les disponibilités de bois de feu de la zone sont insuffisantes, et on recourt souvent pour satisfaire les besoins d'énergie domestique aux tiges de maïs, et parfois aux bouses de vache séchées. La dégradation des savanes a réduit les disponibilités de hautes graminées pour le chaume de toiture, et les réserves deviennent les seules sources de ce matériau.

129. La réserve a été délimitée en 1948 en vue d'assurer la production de perches et de bois de feu pour la population avoisinante. Un inventaire par sondage à 1 pour cent y fut effectué en 1951, et entre 1952 et 1960 708 ha furent plantés avec Tectona grandis, Anogeissus leiocarpus, Dalbergia sissoo, Gmelina arborea, Mitragyna inermis et Chlorophora excelsa. Ce dernier, qui est une essence de forêt, a été essayé sur sols plats, mais a généralement échoué. La principale opération menée actuellement est le brûlage précoce, et l'Institut de recherches sur les produits forestiers a mis en place des parcelles d'essai de diverses essences, notamment d'acacias pour la production de gomme. Une exploitation planifiée n'a jamais été pratiquée, la tenue des archives de la réserve est défectueuse, et l'état de comptabilité le plus récent (1976) montre un déficit de 21 309,52 Cedis (environ 8 124 dollars E.-U.).

3.3.5 Conclusions et discussion concernant l'aménagement polyvalent des savanes boisées

130. Le programme de classement avait à l'origine pour objet de protéger le cours des grandes rivières, et des résultats positifs ont été obtenus dans ce sens, bien que 6 pour cent seulement de la superficie totale soient en réserves. C'est une proportion très faible en regard de la dégradation des boisements en dehors des forêts classées.

131. Les bénéfices incorporels procurés par la réserve ne peuvent être mesurés, et ne sont vraisemblablement pas perçus par la population riveraine qui s'intéresse en premier lieu aux revenus en argent, que la réserve n'a apparemment pas apportés. Il n'existe aucune trace écrite de paiements aux propriétaires des terres qui constituent la réserve, et vu le déficit de 8 124 dollars E.-U. à fin 1976 on peut penser qu'il n'en sera jamais fait. Dans ces conditions les propriétaires de la terre doivent considérer la réserve comme une terre qui dort, et qui pourrait être utilisée de manière plus profitable. Il apparaît par conséquent que l'aménagement des savanes boisées du Ghana n'a pas apporté de bénéfices tangibles aux yeux de la population locale, et une solution pourrait être d'introduire un aménagement forestier polyvalent plus intensif, orienté vers l'amélioration du niveau de vie des collectivités avoisinantes.

3.4 Aménagement des forêts de pins tropicaux du Honduras

3.4.1 Généralités

132. L'économie du Honduras est fondée essentiellement sur l'agriculture et la forêt, qui à elles deux représentent environ un tiers du produit national brut, quatre-cinquièmes des exportations, et les deux-tiers des emplois. L'exploitation des forêts de pins est peu rationnelle et très sélective, ce qui conduit à leur appauvrissement à mesure qu'elles deviennent accessibles. La forêt couvre au Honduras 64 000 km^2, dont 20 000 km^2 de feuillus, 24 000 km^2 de conifères, et 20 000 km^2 de formation mixtes: forêt, prairie et jachères forestières. Les forêts feuillues sont généralement situées dans des zones d'accès difficile, et en raison de leur faible rendement en bois commerciaux et des coûts élevés d'exploitation celle-ci y est très limitée. Les forêts de pins, en revanche, sont largement exploitées, et la production de sciages résineux est la principale industrie forestière. Entre 1979 et 1981 inclus, les volumes de feuillus exploités s'élevaient à 105 000 m^3 alors que dans le même temps ceux de pins atteignaient un total de 3 128 000 m^3. En raison des méthodes d'abattage inefficaces et des difficultés de transport, seulement 50 pour cent du volume net marchand au-dessus de 15 cm de diamètre sous écorce arrivent

à la scierie, où du fait du gaspillage dû à de mauvaises techniques le rendement en sciage n'est que de 1/3 des volumes entrés. Néanmoins, le secteur forestier est une source traditionnelle d'emploi industriel, pour lequel les forêts de pins fournissent 97 pour cent de la matière première utilisée. Dans la période 1969-1973, avant la création de la COHDEFOR, il a été récolté annuellement une moyenne de 2,7 millions de mètres cubes de bois de pins, dont 59 pour cent ont été exportés en grumes, le reste alimentant 140 scieries locales. Des études ont révélé que 12 pour cent seulement des volumes exploités ont été convertis localement en sciages, et que le prix du mètre cube de grumes variait entre 0,05 et 0,09 dollar E.-U., et du fait que les exportations n'étaient déclarées qu'à 47 pour cent de leur valeur seulement 45 pour cent des recettes réelles en devises étrangères rentraient au Honduras.

133. Sous la direction de la COHDEFOR, l'abattage a maintenant été réduit à environ 1 million de mètres cubes de grumes par an, l'exportation de bois en grumes n'est plus autorisée, le niveau de plusieurs scieries a été amélioré et de nouvelles usines modernes ont été introduites. Tous les districts forestiers ont été divisés en unités d'aménagement, et des plans d'aménagement à divers niveaux de détail et d'intensité ont été établis pour 14 unités d'aménagement, couvrant au total 900 000 ha soit approximativement 37 pour cent des forêts de conifères du pays. Las Lajas est l'une de ces unités.

3.4.2 Description de la zone d'étude: unité d'aménagement forestier de Las Lajas

134. L'unité d'aménagement de Las Lajas, qui couvre 77 598 ha, est située dans la région centrale du Honduras. Elle est divisée administrativement en cinq sous-unités: Las Cruces (19 344 ha), Las Lajas Central (16 998 ha), Valle Grande (15 018 ha), Yure (15 276 ha) et Agua Blanca (10 962 ha). L'altitude varie de 130 m à 1 733 m, et on distingue quatre catégories de terrain en fonction de l'accessibilité, de facilement accessible à inaccessible. On estime que dans les conditions actuelles de l'exploitation 25 pour cent de la surface est inaccessible, et 57 pour cent peut être classé comme "d'accès facile".

135. Environ la moitié de la zone est constituée de terrains d'origine volcanique, un quart de roches calcaires d'origine marine, et le reste de calcaires et de roches hétérogènes dont des sables et des conglomérats quartzeux. Les sols sont variés, depuis des sols superficiels de pH 5,0 environ jusqu'à des sols alluviaux fertiles convenant à l'agriculture intensive. La pluviométrie annuelle moyenne à Las Lajas est de 2 100 mm, avec une saison sèche de 4 mois de janvier à avril; les températures moyennes varient de 22°C en janvier à 27°C en mai.

136. La surface couverte par la forêt de pins en 1980 était de 39 059 ha, et celle occupée par l'agriculture de 19 891 ha. L'agriculture s'est étendue aux dépens des forêts feuillues, mais comme celles-ci deviennent plus difficilement accessibles les forêts de pins seront soumises à une pression croissante, en particulier à Las Lajas Central où le relief et les sols se prêtent à l'agriculture. 48 pour cent des forêts de pins sont privées, et 52 pour cent domaniales. Des études ont montré que la taille moyenne des propriétés est inférieure à 2 hectares, qu'une proportion importante des familles ne possède pas de terres, et qu'il est nécessaire de faire participer la population locale à des activités forestières ou agro-forestières.

137. L'interprétation des photographies aériennes associée à un inventaire forestier révèle la répartition suivante des peuplements de pins d'une hauteur minimale de 3 mètres, présentant un couvert vertical au sol minimum de 20 pour cent ou une densité minimale de 10 arbres/ha:

Surface en régénération	5 500 ha (14%)
Régénérations installées	10 000 ha (25%)
Jeunes peuplements	4 000 ha (10%)
Peuplements adultes	20 000 ha (51%)

La composition spécifique dans la zone d'étude est la suivante:

Pinus oocarpa	24 747 ha (62,7%)
Pinus caribaea	10 841 ha (27,4%)
Pinus pseudostrobus	3 925 ha (9,9%)
Total	39 513 ha (100%)

138. Le volume total sur pied sous écorce a été estimé à 2 213 millions de mètres cubes, dont 92 pour cent en peuplements de plus de 25 m^3/ha. La proportion de défauts s'accroît sensiblement au-delà de 60 ans, et l'accroissement annuel total des arbres de plus de 10 cm de diamètre est de 41 270 m^3.

139. Une étude socio-économique effectuée en 1978 a révélé que la population de l'unité d'aménagement était de 9 360 personnes; le pourcentage de gens sachant lire et écrire est de 49,6 pour cent, 84 pour cent des familles possèdent leur propre maison, 76 pour cent des familles n'ont pas l'eau courante, et les maladies gastro-intestinales sévissent surtout parmi les jeunes. La principale activité est l'agriculture de subsistance (36 pour cent), et pour les salariés la rémunération mensuelle moyenne est de 52,16 dollars E.-U., tandis que les non-salariés gagnent en moyenne 27,35 dollars E.-U. par mois. Environ 56 pour cent de l'énergie nécessaire pour l'éclairage et la cuisine est fournie par le bois de pins et de feuillus, et 32 pour cent par le pétrole lampant. Sur la base de la moyenne nationale, il est consommé annuellement de l'ordre de 12 500 m^3 de bois de feu dans la zone de Las Lajas. Une proportion importante des terres agricoles est possédée par de petits paysans qui ont moins de 3 hectares chacun, 48 pour cent de la population n'a pas de terres pour des cultures permanentes, et 32 pour cent n'a pas de terres pour des cultures annuelles. La situation foncière est complexe, et l'enregistrement des titres de propriété est défectueux. Dans la zone de Las Lajas seulement 24 pour cent des terres sont enregistrées comme propriété privée, pourtant 14 pour cent sont clôturées et considérées par les habitants comme leur appartenant. La loi donne pouvoir à la COHDEFOR de gérer toutes les terres boisées indépendamment du droit de propriété, mais les droits sur les bois restent dévolus au propriétaire, et jusqu'à 40 pour cent des redevances d'abattage encaissées par la COHDEFOR peuvent faire retour au propriétaire reconnu en paiement de son bois.

3.4.3 Politique forestière et aménagement du massif forestier de Las Lajas

140. La situation en ce qui concerne la politique et la législation forestières a été discutée dans les paragraphes 27-32 ci-dessus, et les objectifs techniques ont été incorporés dans un plan d'aménagement du massif de Las Lajas établi pour la période 1980-1985.

141. Les objectifs à long terme de cet aménagement ont été identifiés comme suit:

a) Réalisation du rendement soutenu à perpétuité;

b) Régularisation de l'exploitation des peuplements mûrs et surâgés de façon à obtenir une production constante au cours des 10 prochaines années et stabiliser l'approvisionnement en matière première des industries;

c) Fourniture de bois de feu et autres bois destinés à la consommation intérieure autant que possible à partir de bois non commerciaux ou de peuplements spécialement désignés à cet effet;

d) Contrôle du pâturage en vue de sauvegarder les autres objectifs de l'aménagement;

e) Priorité donnée par l'aménagement à la conservation des sols et des eaux dans les zones critiques à cet égard.

142. Conformément aux prescriptions contenues dans la loi (par. 28), on a considéré les moyens d'incorporer au mieux les objectifs sociaux dans l'aménagement forestier. Cependant, les problèmes posés par la recherche d'un substitut acceptable aux pratiques agricoles destructives en usage dans une grande partie de la zone, par l'occupation des terres et la validité des droits fonciers, par le pâturage, par les feux, par l'application de la loi, sont tels qu'il sera nécessaire d'élaborer des objectifs rationnels pour la foresterie sociale dans le cadre de l'unité d'aménagement, et trouver les moyens de les réaliser. En attendant, l'étude des modalités d'introduction de la foresterie sociale devra être poursuivie (voir par. 27).

143. Chacune des sous-unités énumérées au par. 134 a été divisée en parcelles en tenant compte de l'uniformité des peuplements et de leur destination (forêt de pins, forêt feuillue, forêt de protection, etc.), de la surface nécessaire pour constituer un chantier d'exploitation cohérent, de l'accessibilité pour les tracteurs et à partir du réseau routier existant, etc. La surface moyenne des parcelles est d'environ 100 ha.

144. L'inventaire de l'unité d'aménagement a indiqué un volume sur pied total de 2 213 millions de mètres cubes, les volumes dans les peuplements adultes se répartissant comme indiqué dans le Tableau 6 ci-dessous.

Tableau 6

Superficies et volumes de peuplements adultes par sous-unité

Sous-unité	Volumes bois rond			
	Superficie (ha)	%	1 000 x m^3	%
Las Lajas Central	5 136	20	427,8	22
Valle Grande	3 512	13	274,4	14
Yure	6 186	23	471,3	24
Agua Blanca	2 825	10	164,6	8
Las Cruces	9 287	34	609,2	32
Total	27 176	100	1 947,3	100

Les descriptions de parcelles usuelles (superficie, sol, pente, etc.) sont inscrites dans un registre, et les parcelles sont reportées sur un plan parcellaire détaillé.

145. Les études de croissance ont montré que le rendement maximum était obtenu à l'âge de 50 ans environ dans la forêt naturelle; il semble logique d'admettre que dans une forêt aménagée soumise à interventions culturales et éclaircies ce rendement maximum sera atteint à 45 ans. On a en conséquence adopté cet âge comme durée de la révolution, et fixé la possibilité par contenance théorique à 1/45 de la surface de forêt productive. En raison de facteurs tels que surmaturité des peuplements, accessibilité, densité, etc., il faut une certaine souplesse dans la détermination des coupes annuelles, dont la surface théorique calculée est de 866 ha.

146. L'inventaire a d'autre part indiqué que les peuplements renfermant les plus gros arbres (diamètre à hauteur d'homme > 35 cm) couvraient 22 799 ha, et en divisant ce chiffre par la possibilité annuelle théorique (866 ha) on obtient la durée de la conversion:

$$\frac{\text{Surface de peuplements mûrs}}{\text{Possibilité annuelle}} = \frac{22\ 799}{866} = 26,3 \text{ ans}$$

Le volume sur pied dans les peuplements mûrs a été estimé à partir des résultats de l'inventaire à 1 248 782 m^3, et sur la base d'une période de conversion de 26,3 ans la production annuelle sera donc:

$$\frac{\text{Volume des peuplements mûrs}}{\text{Durée de la conversion}} = \frac{1\ 248\ 782}{26,3} = 47\ 482 \text{ m}^3$$

Si l'on augmente le diamètre marchand au fin bout de 15 à 25 cm, le volume disponible sera réduit à 37 063 m^3/an.

147. Le choix réel des surfaces à exploiter au cours de la période actuelle du plan d'aménagement (1980-1985) a été influencé par l'accessibilité à partir des routes existantes et par l'emplacement des deux scieries à scies circulaires installées. C'est pour ces raisons que les deux sous-unités de Yure et Las Cruces ont été choisies. La surface moyenne exploitée annuellement dans ces deux sous-unités est de 18 pour cent supérieure à la possibilité annuelle théorique, et les volumes d'environ 15 pour cent inférieurs au volume exploitable théorique. Ces différences sont dues pour partie aux coupes sélectives faites précédemment en certains endroits, et pour partie à un volume sur pied dans ces deux sous-unités inférieur à la moyenne calculée.

148. En dehors de la régularisation du rendement le plan d'aménagement de Las Lajas contient des prescriptions relatives aux "Autres opérations": exploitation des arbres semenciers, éclaircies, opérations de régénération comprenant régénération naturelle, semis direct et plantation, travaux de pépinière, protection contre le feu, programme annuel d'infrastructure routière. Une révision du plan d'aménagement est prévue à la fin de la première période de cinq ans.

3.4.4 Conclusions et discussion concernant l'aménagement des forêts naturelles de pins au Honduras, et notamment leur aménagement polyvalent

149. A la différence des trois autres pays, dans lesquels l'aménagement du domaine forestier est mené depuis de nombreuses années, l'étude du Honduras doit se contenter de considérer l'environnement juridique et social et les orientations forestières dans lesquels l'aménagement intervient, et dans une mesure très limitée les espérances et aspirations telles qu'exprimées dans un plan d'aménagement. L'importance que le pays entend donner à la "foresterie sociale" est clairement exprimée, pourtant les difficultés sont nombreuses comme il ressort des conclusions de la Mission FAO mentionnées au par. 32 ci-dessus. Le plan d'aménagement de Las Lajas a affronté ces problèmes, et admis qu'il restait encore à identifier les moyens de parvenir à la foresterie sociale (par. 142 ci-dessus). Ses auteurs ont en conséquence pris le parti de formuler un plan d'aménagement de caractère technique traditionnel, qui fait une certaine place aux principes d'utilisation multiple et de foresterie sociale en tentant d'organiser au profit des habitants les activités traditionnelles de gemmage des pins chaque fois que ce sera possible, et en conduisant des enquêtes de mise en valeur des terres en coopération avec l'INA.

150. Le type d'aménagement proposé dans le plan d'aménagement de Las Lajas sert maintenant de modèle pour 293 000 ha de forêt dans le district forestier de Comayagua, 35 000 ha dans le district Nord-Ouest, et quelque 700 000 ha dans les districts de Yoro et Olancho. Il convient toutefois de souligner que l'aménagement pilote de Las Lajas doit encore trouver des moyens efficaces d'incorporer la foresterie sociale et mettre en pratique l'utilisation multiple des forêts, aspects importants mis en exergue par la politique et la législation forestières.

151. L'industrie du sciage reste très sélective, refusant les bois de moins de 30 cm de diamètre et ne travaillant que dans des zones qui renferment au moins 30 m^3/ha de bois marchands. Si cette pratique se maintenait, les forêts de pins du Honduras (mise à part la Réserve forestière d'Olancho) n'auraient plus en moyenne que 15-18 années d'existence devant elles. Il ne semble en conséquence pas y avoir d'autre solution que d'imposer un système rationnel d'exploitation, suivie de régénération et de conduite efficace des peuplements, si l'on veut échapper aux conséquences économiques et sociales de l'exploitation minière actuelle des forêts.

152. Il est apparu un certain nombre de contraintes à la mise en valeur et à l'aménagement des forêts, qui sont d'ordre institutionnel, économique et industriel. Dans le domaine institutionnel il se présente certaines difficultés. C'est ainsi que la loi agraire déclare que les forêts doivent être aménagées en conformité avec la législation forestière, et que les textes relatifs à la COHDEFOR prescrivent à celle-ci d'instituer des programmes agrosylvicoles dans les terres boisées conjointement avec l'INA, mais il apparaît qu'il n'y a aucune perspective immédiate de mener les prospections pédologiques indispensables pour de tels programmes. De même, il n'existe aucune disposition légale propre à assurer la survie des régénérations naturelles ou artificielles sur les terres privées après exploitation, alors qu'une grande partie des reboisements du programme 1981-1985, à Las Lajas, est prévue sur ces terres. Si les propriétaires ne coopèrent pas, l'aménagement forestier de Las Lajas sera gravement compromis.

153. Dans le domaine économique et industriel, il est manifeste qu'en raison de l'exploitation hautement sélective et des bas prix des bois sur pied la forêt subventionne les industries forestières, et qu'il est urgent de trouver des mécanismes propres à intégrer le secteur forestier tout entier. Des difficultés se présentent par ailleurs pour l'obtention de financement en vue du développement forestier, comme par exemple pour le Programme de développement forestier de Comayagua. L'Etat n'est pas en mesure d'entreprendre cette tâche, et un financement international exigerait que les activités se limitent aux terres domaniales, alors que les forêts privées forment partie intégrante des massifs qui doivent logiquement être aménagés comme un tout unique.

154. Il paraît évident que la notion d'utilisation multiple dans les forêts de pins du Honduras est, comme ailleurs, une chose très souhaitable, mais des plus difficiles à mettre en pratique à une échelle appréciable. Un grand nombre des difficultés qui apparaissent se retrouvent ailleurs, comme par exemple les problèmes de contrôle des activités forestières diverses de la population locale, l'établissement de la confiance mutuelle indispensable au bon fonctionnement d'une coopérative de travailleurs, et le problème que pose la satisfaction de la demande de terres cultivables des travailleurs forestiers sans amorcer une destruction de la forêt.

CHAPITRE 4

EVALUATION DES METHODES D'AMENAGEMENT

4.1 Généralités

155. De la description générale et de la discussion des quatre études de cas d'aménagement qui précèdent il ressort clairement que l'aménagement des zones affectées à la production ligneuse, qu'il s'agisse d'un mélange intime d'essences indigènes (que l'on désigne sous le terme général de "forêt naturelle") ou de plantations artificielles, se heurte à un certain nombre de problèmes résultant de la multiplicité des utilisations possibles et de la difficulté d'identifier la combinaison la plus appropriée pour une situation donnée. Certaines de ces utilisations sont mutuellement compatibles tandis que d'autres sont partiellement ou totalement incompatibles.

156. Il est difficile de classer par paires les différentes utilisations comme strictement compatibles ou strictement incompatibles. Cela dépend essentiellement de l'intensité de l'utilisation à laquelle la zone considérée est soumise. A un faible degré d'intensité, deux utilisations peuvent être parfaitement compatibles, et devenir incompatibles si le degré d'intensité de l'une ou l'autre s'accroît.

157. Dans les quatre pays étudiés on a isolé les trois objectifs suivants pour les mentionner dans les documents relatifs à la politique forestière:

i) protection des bassins versants

ii) production ligneuse pour satisfaire la demande de l'industrie ou de l'exportation

iii) produits non ligneux tels que bambous, rotin, bois de feu, résine, chaume de toiture, etc.

Il convient d'examiner dans quelle mesure ces objectifs ont été réalisés, et si les conflits entre différentes utilisations ont été résolus.

4.2 Protection des bassins versants

158. Etant donné qu'il s'agit d'un bénéfice indirect et non commercial procuré par la forêt, les succès et les insuffisances de la protection des bassins versants sont difficiles à chiffrer. Le maintien de la forêt naturelle contribue à conserver les sols et régulariser le régime des eaux, tandis que l'utilisation agricole des terres forestières, comportant le défrichement de la végétation ligneuse et des cultures annuelles, peut entraîner une dégradation des bassins versants. De tels changements sont rarement fondés sur des études d'aptitude des sols, mais sont plutôt dictés par des pressions socio-économiques. C'est ce qui ressort des quatre études de cas, en particulier en ce qui concerne les zones de savanes du Ghana. Les feux sont une autre cause de dégradation dans les bassins versants, pourtant au Kerala, où 70 pour cent des dépenses annuelles sont consacrés à l'exploitation des bois, seulement 0,3 pour cent sont affectés à la protection contre le feu, et cela dans les périmètres de reboisement, ce qui montre la faible priorité accordée aux forêts naturelles et aux bassins versants.

159. Une confirmation du rôle subalterne attribué à la protection des bassins versants est fournie par les fréquents transferts, dans les plans d'aménagement successifs, de séries de protection dans les séries de futaie jardinée. L'exploitation par jardinage dans les forêts sempervirentes, affirme-t-on, cause le minimum de perturbation de l'écosystème, et préserve son rôle protecteur. Cependant, de telles décisions sont le plus souvent dictées par des considérations mercantiles, lorsqu'il y a des demandes pour exploiter des bois situés dans une zone précédemment inaccessible. Par conséquent, bien que la protection des bassins versants soit hautement prioritaire dans l'aménagement, on lui accorde peu d'attention en pratique.

4.3 Production ligneuse en vue de la transformation industrielle ou de l'exportation

160. En matière de production ligneuse la notion de rendement soutenu est admise comme étant le but ultime pour les séries d'aménagement affectées à la production de bois d'oeuvre, pourtant au Ghana le raccourcissement de la rotation et le non abattage des arbres surâgés d'essences peu recherchées ont conduit à un écrémage plus intense qu'avant de la forêt, et semble-t-il à une surexploitation des essences d'intérêt économique. A la Trinité, la forêt naturelle est exploitée intensivement à une rotation de trente ans, bien que la régénération sur les sols lourds ne soit pas encore assurée. Au Honduras, le premier plan d'aménagement établi dans le pays prescrit des coupes annuelles de 18 pour cent supérieures à la possibilité théorique par contenance, et même dans ces conditions le rendement prévu est de 15 pour cent inférieur au volume théoriquement disponible. Au Kerala, la production ligneuse a diminué depuis 1974, bien que la conservation de forêts de protection en futaie jardinée et la coupe à blanc de forêts humides décidues aient fourni 80-90 pour cent des volumes extraits. La régénération médiocre dans les forêts sempervirentes aura d'autre part une influence défavorable sur la production future.

161. Les politiques forestières accordent en principe peu de priorité au revenu financier de la forêt, mais en pratique c'est le contraire qui se produit, ainsi au Kerala les plantations forestières ont souvent pour objet d'accroître les recettes à court terme plutôt que de contribuer à la production ligneuse future. En d'autres termes, on s'intéresse surtout à la production de bois et au revenu immédiats, et si d'autres objectifs de la politique forestière sont atteints, tels que productivité à long terme, productions secondaires de la forêt, protection de l'environnement, etc., c'est plus un effet fortuit que le résultat d'un aménagement positif à cet effet.

4.4 Produits non ligneux

162. A mesure que l'intensité de l'aménagement s'accroît au profit de la production de bois à partir des forêts naturelles ou de leur conversion en plantations forestières, la capacité de la forêt de fournir les menus produits traditionnels diminue ou disparaît. On en trouve des exemples extrêmes dans les zones d'étude, le plus significatif étant peut-être le fait que les villageois de la zone de savanes du Ghana doivent utiliser les déjections animales comme combustible plutôt que comme engrais, à cause de la pénurie de bois de feu.

4.5 Adaptation de l'aménagement à l'utilisation multiple des forêts

163. La notion d'utilisation multiple de la forêt n'est pas nouvelle, et elle est mise en pratique par les sociétés traditionnelles dans les quatre zones d'étude, où la forêt fournit aliments, fourrage, combustible, fibres, etc. Une faible densité de population permettait la continuité de cette utilisation multiple, mais avec l'accroissement de cette densité la demande de produits forestiers s'est accrue, pour certains plus que pour d'autres, et l'aménagement s'est intensifié dans une direction propre à assurer la fourniture de ces produits prioritaires. La demande de bois d'oeuvre de haute qualité et de bois d'industrie a augmenté avec la croissance démographique, et l'évolution de l'aménagement forestier, de la forêt de protection à la futaie jardinée puis à la conversion en plantations artificielles, en est une illustration. Cependant, un aménagement polyvalent ne signifie pas forcément que l'on tirera de chaque parcelle de la forêt tous les biens et services concevables, et dans la plupart des cas il sera préférable de leur affecter des zones distinctes, à la condition que ces zones soient accessibles. La tendance est au contraire à la production de bois aux dépens des autres bénéfices de la forêt, et au détriment des couches les plus pauvres de la société. Dans les zones d'étude, la pauvreté sévit souvent de manière aiguë, et si la mise en valeur des terres n'a pas aussi pour but de satisfaire les besoins des plus démunis la notion d'aménagement polyvalent n'a socialement plus de sens.

4.6 Conclusions

164. Les études faites au Kerala et au Ghana ont montré que les forêts feuillues tropicales mélangées ne sont pas aménagées de manière propre à assurer leur rendement soutenu, que les forêts de protection ne conservent ce statut que tant qu'elles restent inaccessibles, et que les investissements en matière de régénération de la forêt naturelle et de protection contre le feu sont négligeables. Une situation parallèle existe à la Trinité

où l'aménagement selon le "Shelterwood System" a été progressivement abandonné et remplacé par une exploitation intensive réglée par contenance, bien que rien n'indique qu'il s'installera une régénération suffisante d'essences commerciales pour reconstituer un peuplement valable.

165. Dans le cas des reboisements, on s'est efforcé avant tout d'étendre les surfaces plantées, sans se préoccuper suffisamment de savoir si les stations convenaient aux essences utilisées. Dans le cas du Ghana, le programme de reboisement n'a donné que 60 pour cent de réussite; la raison en est que l'on a voulu introduire la taungya comme moyen de satisfaire la demande de terres de la population locale, mais sans être en mesure de superviser correctement les plantations très disséminées. D'une manière générale, les pratiques d'aménagement en cours visent avant tout la production de bois, et si elles produisent d'autres bénéfices c'est fortuitement. Ainsi, aucun des pays faisant l'objet de cette étude n'est entièrement parvenu à mettre en pratique la notion d'aménagement polyvalent, malgré que celle-ci, dans une société composée de nombreux groupes et catégories ayant des besoins divers, semblerait devoir être idéalement la base même de l'aménagement. S'il n'en est pas ainsi dans les quatre pays étudiés, cela résulte de deux contraintes pesant sur le domaine forestier qui l'emportent sur toutes les autres, à savoir la pression d'une population nombreuse sur les terres boisées, et la tendance à vouloir tirer un maximum de revenus de la vente des produits forestiers sans se préoccuper des conséquences sur la capacité de la forêt de soutenir les niveaux actuels de production.

CHAPITRE 5

TENDANCES FUTURES DANS L'AMENAGEMENT DES FORETS

166. Deux tendances sont possibles dans la mise en valeur future des terres, et elles auront une influence profonde sur l'aménagement forestier. La première est celle-ci:

i) Les rendements agricoles resteront stagnants, et l'accroissement de la production pour des populations plus nombreuses sera obtenu par l'extension des surfaces cultivées. Du fait d'une meilleure accessibilité, les terres boisées seront converties en cultures agricoles, notamment hévéa, cacaoyer, palmier à huile, etc.

ii) Les cultures pérennes s'étendront aux dépens des cultures annuelles, le chômage s'accroîtra, et les pays importeront davantage de grains alimentaires.

iii) Les gens sans emploi migreront vers les zones écartées, renversant ainsi les tendances actuelles, et les réserves forestières seront envahies et détruites.

iv) L'expansion industrielle se poursuivra vraisemblablement, sans se préoccuper des disponibilités à long terme de matières premières forestières, ce qui conduira finalement à un déboisement accéléré.

v) La production agricole et industrielle restant stagnante, les gouvernements intensifieront l'exploitation des forêts pour accroître leurs revenus.

Dans une telle situation, l'aménagement forestier évoluera de plus en plus vers une utilisation unique ou exclusive au détriment de l'utilisation multiple.

167. Une autre solution possible, évoquée à propos du Kerala, est intéressante à considérer. Elle correspondrait à la stratégie esquissée ci-après:

i) Les surfaces cultivées se stabiliseront au niveau actuel, l'accroissement de la production proviendra de l'amélioration des rendements, et la tendance actuelle aux cultures pérennes de rente se renversera.

ii) La capacité industrielle se développera dans les secteurs non tributaires de matières premières provenant de l'agroforesterie, et il y aura une rationalisation des approvisionnements de matière première pour les industries du bois.

iii) La part de la forêt dans le revenu de l'Etat diminuera du fait des progrès des secteurs agricole et industriel.

iv) Priorité sera donnée à la satisfaction des besoins de produits forestiers de la population.

168. Ces tendances peuvent sans doute s'appliquer à la plupart des pays des tropiques humides, mais pas entièrement cependant aux régions boisées de pins tropicaux telles que celles que l'on trouve au Honduras. Les sols de ces régions sont souvent trop pauvres, ou sont physiquement impropres aux cultures annuelles et pérennes, et le seul substitut possible à la forêt peut être l'élevage. Les tendances possibles seront dans ce cas plus vraisemblablement les suivantes:

i) Toutes les terres arables seront défrichées, et les arbres ne subsisteront que dans les zones incultivables. La pression démographique sera telle que même des pentes très raides seront soumises à une forme ou une autre de jachère arbustive, et il en résultera une érosion intense.

ii) L'exploitation minière des forêts restantes se poursuivra, amenuisant peu à peu leurs volumes de bois marchands jusqu'à un point où elles pourront être considérées comme improductives pour les besoins de l'industrie forestière, celle-ci disparaîtra peu à peu et le pays devra finalement recourir aux importations pour satisfaire ses besoins en produits ligneux.

iii) Un bétail toujours plus nombreux pâturera dans les forêts éclaircies, le feu sera utilisé pour éliminer l'herbe sèche, et la régénération des pins sera compromise. Le résultat final sera sans doute des montagnes couvertes d'herbe avec quelques pins disséminés, sauf dans quelques zones inaccessibles où subsisteront des forêts de pins.

169. Par un effort déterminé des gouvernements, une évolution différente pourra se produire:

i) Toutes les terres arables où une agriculture permanente est économiquement possible seront défrichées dans ce but.

ii) Les forêts subsistantes seront aménagées en vue de produire principalement des bois d'oeuvre et d'industrie.

iii) Après la phase d'installation du peuplement forestier, des zones convenables pourront être éclaircies suffisamment pour permettre un pâturage contrôlé sous les arbres. Des prairies améliorées seront installées, la gestion des troupeaux sera améliorée, et l'association arbre/animal sera plus profitable que chacune de ces deux spéculations isolément.

iv) Au cours des dernières années de la révolution, les pins seront gemmés intensivement, ce qui fournira un revenu supplémentaire et créera des emplois pour la population rurale.

v) Le rendement en bois d'oeuvre et d'industrie sera accru, et avec des normes d'utilisation améliorées les exportations de produits ligneux se développeront, assurant ainsi une industrie stable et de meilleures possibilités d'emploi.

170. En résumé, il apparaît qu'en raison de la pression croissante des populations sur la forêt dans toutes les zones d'étude, à l'exception possible et peut-être temporaire de la Trinité, riche en pétrole, il faudra un jour ou l'autre introduire l'aménagement polyvalent, en s'attachant plus particulièrement aux aspects suivants:

i) Formulation d'une politique forestière qui s'intègre dans une politique d'ensemble englobant les secteurs de l'agriculture, de l'énergie, de l'industrie et autres. Les priorités et les corrélations entre objectifs concurrents seront définies à partir des informations techniques fournies par les responsables de la gestion forestière.

ii) L'affection des terres à différentes utilisations se fera en fonction des résultats d'études d'aptitude des sols.

iii) Zonage des terres en cas d'incompatibilité entre différentes formes d'utilisation.

iv) Elaboration de systèmes appropriés d'utilisation multiple. A ce sujet on peut mentionner les thèmes de recherche suivants:

a) Sylviculture et aménagement des principales essences constituant les forêts feuillues mélangées, et conduite des reboisements d'essences mélangées.

b) Etude de la croissance et des rendements des divers types de forêts tropicales mélangées.

c) Influence des méthodes d'exploitation sur la régénération.

d) Méthodes propres à améliorer la régénération naturelle dans les forêts tropicales mélangées.

e) Aspects techniques, sociaux et économiques de l'agroforesterie.

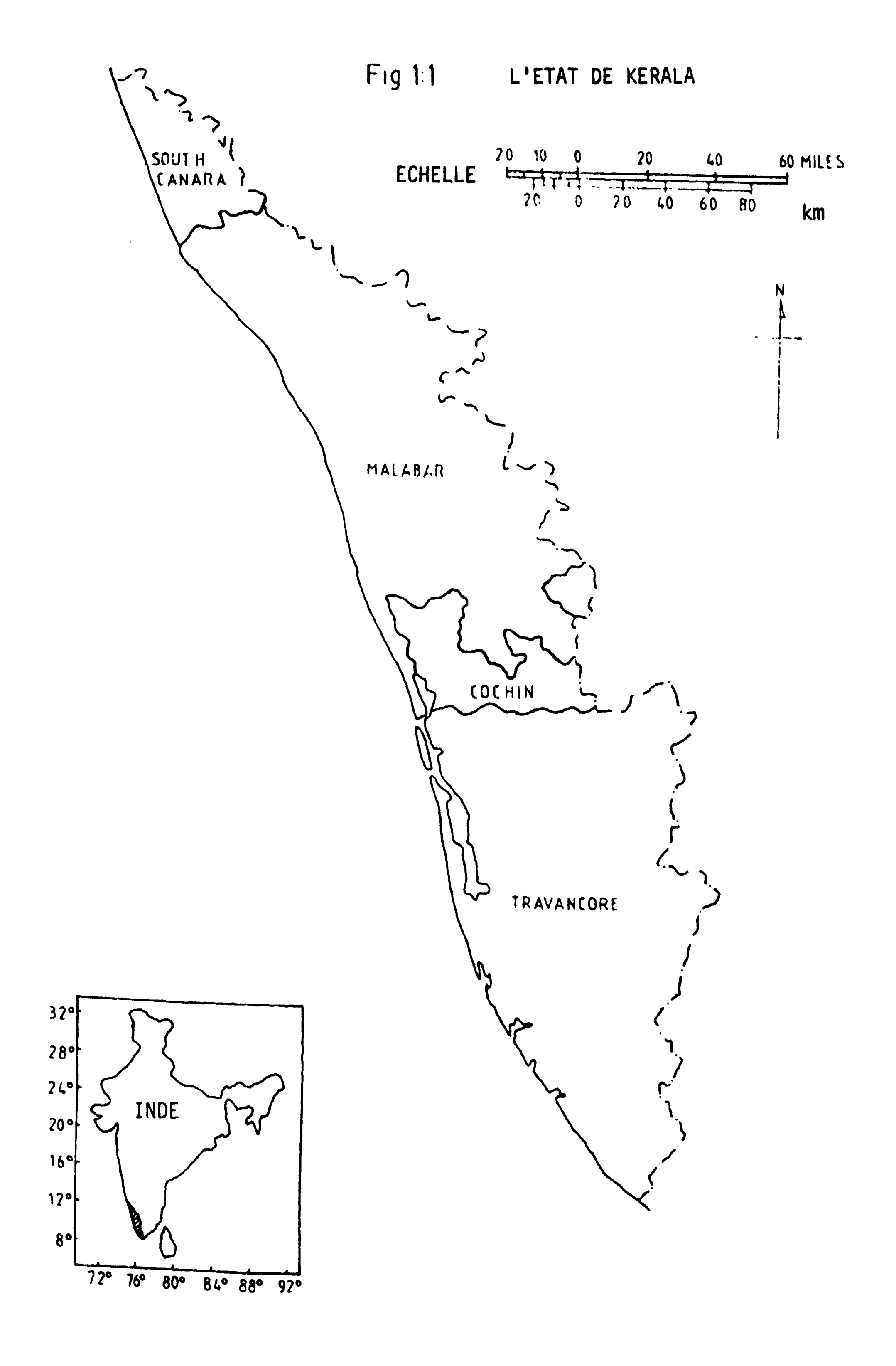
v) Création d'institutions qui soient suffisamment souples dans leur organisation pour faire face aux problèmes posés par l'aménagement polyvalent, et concertation avec les populations locales en vue de décider des mesures à prendre pour répondre aux besoins locaux.

DEUXIEME PARTIE

Etudes des cas d'aménagement polyvalent intensif des forêts au Kerala (Inde), au Ghana, à Trinité-et-Tobago et au Honduras

(Résumés)

K E R A L A (INDE)


Fig 1:1 L'ETAT DE KERALA
ECHELLE
20 10 0 20 40 60 MILES
20 0 20 40 60 80 km
N
SOUTH CANARA
MALABAR
COCHIN
TRAVANCORE
INDE
32°
28°
24°
20°
16°
12°
8°
72° 76° 80° 84° 88° 92°

AMENAGEMENT FORESTIER POLYVALENT AU KERALA

1. LE CADRE

1.1 L'Etat du Kerala

1.1.1 Localisation et caractéristiques générales

1. L'Etat du Kerala fut créé en 1956 lors de la réorganisation des Etats de l'Inde; il comprend les anciens Etats de Travancore et de Cochin, et le district de Malabar de l'ancienne présidence de Madras. Il s'étend entre les latitudes 8°17' et 12°47'N, et entre les longitudes 74°51' et 77°24'E, et sa superficie est de 38 000 km^2. Le climat est uniforme, avec des températures variant entre 35°C en été et 20°C en hiver. La pluviométrie annuelle moyenne est de 3 000 mm, 80 pour cent des précipitations tombant à la période de mousson de juin à septembre, le reste entre septembre et novembre. Environ 10 pour cent du territoire est à moins de 7,6 m d'altitude, 42 pour cent entre 7,6 et 76 m, et le reste (48 pour cent) au-dessus de 76 m. La plaine côtière est densément peuplée, et les forêts se situent surtout à moyenne et haute altitude. La population de l'Etat était en 1981 de 25,4 millions.

1.1.2 Conditions socio-économiques

2. Le Kerala est l'Etat le plus densément peuplé de l'Inde, avec une densité qui en 1981 était en moyenne de 654 habitants/km^2 mais dépassait par endroits 2 000 habitants/km^2. L'accroissement du produit intérieur brut pour la période 1971-1981 a été, en prix de 1971, de 24 pour cent, et le revenu par personne était en 1981 de 1 311 Rs (roupies indiennes).

3. Le nombre de demandeurs d'emploi était en 1980 de 2,06 millions, mais il s'y ajoute un très grand nombre de chômeurs non inscrits, et le sous-emploi sévit en raison du caractère saisonnier de l'agriculture. L'alphabétisation et l'espérance de vie sont plus élevées au Kerala que dans l'ensemble de l'Inde, et la mortalité infantile (42 pour cent) y est de moins du tiers de la moyenne nationale. Les investissements publics en matière de santé, éducation, transports et communications sont élevés, et démontrent qu'il est possible d'atteindre des normes élevées de qualité physique de la vie même avec un faible niveau de revenus.

4. Le secteur industriel est à prédominance d'industries agricoles traditionnelles, et d'une manière générale le Kerala reste une région industriellement arriérée. Le secteur emploie 1,08 million de travailleurs, dont 80 pour cent dans des industries artisanales ou à petite échelle.

1.1.3 Mise en valeur des terres

5. En raison de l'urbanisation progressive, les surfaces non agricoles se sont considérablement étendues. Sur les terres consacrées à l'agriculture, les cultures annuelles et saisonnières font place aux cultures pérennes, en particulier le riz est remplacé par le cocotier. Les superficies boisées ont reculé, quoique dans une mesure qui reste incertaine. On estimait en 1982 le pourcentage de superficies agricoles à 56,1 pour cent, celui de forêts à 27,8 pour cent, et d'autres utilisations à 16,1 pour cent.

6. Tant en superficies qu'en valeur de production, les cultures de rente prédominent, et l'Etat est en conséquence importateur de grains alimentaires, notamment riz et blé. La production des cultures importantes telles que riz et cocotier a diminué dans les dernières années, les superficies en céréales à haut rendement ont chuté, et les résultats sont peu satisfaisants. Le flétrissement du cocotier est la principale cause de la baisse de rendement de cette culture, mais il reste à découvrir des méthodes curatives et préventives efficaces pour lutter contre cette maladie.

1.1.4 Les forêts du Kerala

7. Les superficies boisées du Kerala sont estimées, selon les sources, entre 9 400 km^2 et 11 280 km^2, soit entre 24,2 pour cent et 29,0 pour cent du territoire de l'Etat. Cette divergence provient de différences dans les critères de définition des forêts, et l'estimation la plus forte inclut des forêts qui ont été converties en d'autres formes de mise en valeur mais n'ont pas encore été officiellement déclassées. L'estimation la plus faible, 9 400 km^2, est probablement la plus exacte. Depuis 1971 toutes les forêts du Kerala font partie du domaine public.

Types de forêts

8. Toutes les forêts du Kerala entrent dans la catégorie générale des forêts tropicales humides. On y distingue les types suivants:

1.	Forêts sempervirentes et semi-décidues	4 750 km^2
2.	Forêts humides décidues	2 746 km^2
3.	Forêts sèches décidues	170 km^2
4.	Forêts montagnardes subtropicales et tempérées	160 km^2
5.	Forêts artificielles	1 574 km^2
	Total	9 400 km^2

On reconnaît deux types de forêt sempervirente: forêt tropicale sempervirente de la côte ouest, et forêt tropicale sempervirente des sommets de collines méridionales. L'exploitation de ces forêts se limite aux essences commercialement importantes, telles que Vateria indica, Dipterocarpus indicus, D. bourdillonii, Dichopsis elliptica, Mesua nagassarium, Calophyllum spp.

9. Les forêts semi-décidues de la côte ouest occupent une zone de transition entre les types sempervirent et humide décidu, et se caractérisent par un mélange hétérogène d'essences à feuillage persistant et à feuillage caduc. Des éléments importants de ces forêts sont Haldinia cordifolia, Anthocephalus chinensis, Calophyllum tomentosum, Toona ciliata. De même que les forêts sempervirentes, elles sont aménagées en futaies jardinées.

10. Les forêts humides décidues sont des forêts denses de 30-35 mètres de hauteur, dont les essences dominantes sont à feuilles caduques. Parmi les plus importantes on trouve Tectona grandis, Pterocarpus marsupium, Artocarpus hirsuta, Haldinia cordifolia. Les bambous en sont un autre élément constituant important. L'aménagement vise à convertir ces forêts en plantations d'essences commerciales.

11. Les forêts sèches décidues se trouvent dans la "zone d'ombre" pluviométrique des Ghâts occidentaux, et en raison de leur faible étendue elles n'ont pas d'importance économique notable.

12. Les forêts montagnardes subtropicales et tempérées, qui occupent les zones d'altitude des Ghâts occidentaux, se rétrécissent par suite des feux annuels et de l'invasion des herbes. Dans toutes les parties accessibles elles ont été remplacées par des plantations.

13. Le reboisement au Kerala débuta en 1840 avec les fameuses plantations de teck de la vallée de Nilambur. Le teck resta la principale essence de reboisement jusqu'à 1960, époque à laquelle les eucalyptus prirent de l'importance comme bois à pâte. En 1982 les essences se répartissaient comme suit:

Teck	76 927 ha (49,6%)
Eucalyptus	38 131 ha (24,6%)
Bois tendres	23 827 ha (15,4%)
Autres essences	16 277 ha (10,4%)

Dans certaines plantations de Nilambur, le teck en est maintenant à sa troisième révolution, mais les reboisements effectués sans discernement sur des sols moins fertiles ont accru la proportion de peuplements de mauvaise qualité.

14. La plantation à grande échelle d'eucalyptus débuta dans les années soixante avec Eucalyptus tereticornis et E. grandis, qui étaient utilisés pour reboiser les zones de prairie, mais en raison de la forte demande de bois à pâte de vastes surfaces de forêts humides décidues et sempervirentes sont maintenant converties en plantations d'eucalyptus.

15. Le volume sur pied total des forêts du Kerala était estimé en 1970 à 185 millions de m^3, mais l'extraction des vieux bois et leur remplacement par des plantations a depuis lors considérablement réduit ce volume. Le Tableau 1 indique la production enregistrée pour certaines années, mais en particulier pour le bois de feu ces chiffres sont inférieurs aux volumes réellement exploités.

Tableau 1

Extraction de bois d'oeuvre et autres produits

Année	Bois d'oeuvre (m^3)	Bois de feu (t)	Perches (nbr)	Charbon de bois (sacs)
1960-61	224 560	179 383	252 349	-
1965-66	446 432	163 255	251 019	103 172
1970-71	517 440	280 069	368 081	643 415
1975-76	501 429	225 043	1 148 969	12 522
1978-79	447 495	304 683	1 387 450	151 801

Recettes et dépenses, et contribution au revenu intérieur de l'Etat

16. L'exédent des recettes sur les dépenses s'est régulièrement accru de 84 millions de roupies en 1975-76 à 145 millions de roupies en 1981-82, en raison pour une part du rendement accru en produits et pour une part de l'augmentation des prix réels. Au cours de la même période, cependant, la part de la forêt dans le produit intérieur de l'Etat a régulièrement diminué de 1 pour cent à 0,7 pour cent, ce qui indique que le secteur forestier est resté en arrière par rapport au reste de l'économie.

Aménagement de la faune sauvage

17. Le Kerala renferme une faune terrestre et une avifaune très diverses, et on y compte sept sanctuaires de faune couvrant au total 1 822 km^2. L'aménagement de la faune sauvage est le principal objectif qui y est poursuivi, mais la récolte de menus produits forestiers y est autorisée. La destruction des habitats et le braconnage sont des problèmes sérieux dans toutes les aires protégées.

Ressources ligneuses provenant de zones non forestières

18. Les terres cultivées et les plantations arboricoles sont d'importantes sources de produits ligneux, et les cultures mélangées pratiquées autour des habitations fournissent une grande part des besoins domestiques de bois de service et bois de feu, et même des bois d'industrie tels que le matti (Ailanthus triphysa) pour la fabrication d'allumettes. Les espèces arborescentes cultivées et utilisées comprennent le tamarinier (Tamarindus indica), le jaquier (Artocarpus integrifolia), l'anjili (Artocarpus hirsuta), le neem (Azadirachta indica), le jamun (Syzygium cumini), les bambous, et il semble que la pauvreté croissante des petits paysans les incite à couper les arbres divers qui poussent dans leurs clos familiaux soit pour les utiliser soit pour accroître le revenu familial.

Exportation et importation de bois

19. On n'a pas d'estimations sûres des quantités de bois exportées vers les Etats voisins, mais d'après les registres de contrôle tenus par les postes frontière il semble que plus de 50 pour cent des volumes exploités dans les forêts du Kerala soient exportés hors de l'Etat. Les exportations de teck et de palissandre en grumes ont été interdites dans le but d'encourager la transformation locale.

1.1.5 Industries forestières

20. Il y avait en 1982 1 024 scieries enregistrées, employant 6 980 personnes. Il s'agit pour la plupart de petites unités installées en zone rurale, qui travaillent sporadiquement et uniquement à façon. Les grandes scieries sont implantées dans les centres de commerce, et leur production va principalement à l'industrie du bâtiment, et pour une moindre part aux mines et carrières, à l'emballage, etc.

21. Les 81 fabriques de contreplaqué du Kerala représentent 18 pour cent de la production de l'Inde, et se concentrent sur les contreplaqués commerciaux et décoratifs. Il y a une pénurie aiguë de grumes de déroulage, et on en importe du Karnataka et des îles Andaman.

22. L'industrie allumettière se compose de 144 usines enregistrées, employant quelque 2 000 ouvriers, qui fabriquent des placages pour boîtes et des bûchettes qui sont exportées vers des usines de trempage au Tamil Nadu. Les forêts domaniales ne fournissent que 10 pour cent des 130 000 m^3 dont l'industrie a besoin chaque année, et les terres agricoles et jardins familiaux comblent une partie du déficit.

23. Trois usines de pâte et papier produisent des papiers industriels et papiers d'écriture, de la pâte pour rayonne et du papier journal. Elles utilisaient au début les fibres de bambou, mais à mesure que cette ressource s'est épuisée les plantations d'eucalyptus ont pris le relais.

24. Les industries forestières et ateliers artisanaux fabriquent une large gamme de produits, notamment pour l'usage domestique, tels que meubles, vannerie, tentures, etc., et un grand nombre de coopératives travaillent le bambou.

1.2 La zone d'étude

25. On a choisi au Kerala le district de Quilon pour identifier les problèmes relatifs à l'aménagement forestier; on y trouve en effet de grandes plantations de teck et de vastes forêts sempervirentes.

1.2.1 Localisation et caractéristiques générales

26. Ce district est situé entre 8°45' et 9°27' de latitude Nord, et entre 76°29' et 77°17' de longitude Est. Sa superficie est de 4 743 km^2, et l'altitude varie de 0 à 1 780 m. Les communications routières et ferroviaires qui relient le Kerala et le district de Quilon à l'Etat voisin de Tamil Nadu passent par la trouée d'Aryankavu dans les Ghâts occidentaux, facteur d'une grande importance pour les forêts de la région.

27. Le territoire du district de Quilon se partage entre 355 km^2 de plaines caractérisées par des rizières, cocoteraies, etc., 1 412 km^2 de collines à pentes modérées, et 2 975 km^2 de hautes terres au relief accidenté, où se trouvent la majorité des forêts du district. Les principaux cours d'eau de la zone d'étude sont le Pamba, l'Achenkovil et le Kallada, qui la divisent en autant de bassins distincts.

28. La pluviométrie annuelle moyenne est de 2 760 mm, apportés par la mousson de sud-ouest de juin à août, et la mousson de nord-est de septembre à novembre. La température varie entre 25°C et 35°C, mais les températures d'hiver dans les terres hautes sont beaucoup plus basses.

1.2.2 Population

29. La population du district de Quilon est de 2,81 millions d'habitants, et la densité moyenne est de 608/km^2. Le taux de croissance pour la période 1971-1981 a été de 16,35 pour cent. Les travailleurs manuels représentent 24,4 pour cent de la population, et les ouvriers agricoles constituent 45 pour cent de la main-d'oeuvre totale. Le taux de chômage est élevé, et la taille moyenne des exploitations agricoles est de 0,6 ha, de sorte que le sous-emploi est courant.

1.2.3 Mise en valeur des terres et développement industriel

30. L'agriculture occupe 43,5 pour cent des terres, et les forêts 49,8 pour cent. Les autres formes de mise en valeur représentent au total 6,7 pour cent.

31. Bien que le district de Quilon se classe au deuxième rang dans l'Etat de Kerala en ce qui concerne l'industrialisation, la situation est loin d'être satisfaisante. Le traitement de la noix cajou fournit 87 pour cent des emplois; l'automobile et la mécanique générale, ainsi que le textile, sont également importants. Il existe de nombreuses unités industrielles et sociétés coopératives de petite taille. Travancore Plywood Industries et Punalur Paper Mills sont les principales industries de transformation des bois. Il y a également de nombreuses petites unités fabriquant des caisses d'emballage en contreplaqué, des allumettes, des articles d'artisanat, etc.

1.2.4 Les forêts

Superficies boisées

32. Les superficies de forêt sont estimées à 1 784 km^2, bien que ce chiffre varie en fonction des critères appliqués par les différentes autorités. Le district est partagé en quatre divisions forestières, qui sont:

Division forestière	Superficie (km^2)
Ranni	781
Thenmala	476
Konni	303
Punalur	224
Total	1 784

Types de forêts

33. Les superficies forestières se répartissent comme suit entre les différents types de forêts:

Type de forêt	Superficie (km^2)	Pourcentage
1. Forêt sempervirente	526	29,5
2. Forêt semi-décidue	502	28,1
3. Forêt humide décidue	395	22,2
4. Bambousaie	60	3,3
5. Formations herbacées	3	0,2
6. Plantations forestières	298	16,7
Total	1 784	100,0

34. Dans les zones de forêt sempervirente le climat chaud et humide permet une croissance continue pendant toute l'année. Les sols sont très variés, mais sont dérivés principalement de gneiss et de granits, et sauf dans les vallées ils sont généralement superficiels. La composition spécifique est extrêmement riche; on distingue deux sous-types, la forêt sempervirente de basse altitude au-dessous de 500 m et la forêt sempervirente de moyenne altitude au-dessus.

35. La forêt semi-décidue forme la transition entre la forêt sempervirente et la forêt humide décidue. Pour les besoins de l'aménagement les forêts semi-décidues sont généralement regroupées avec les forêts sempervirentes, et placées en séries de futaie jardinée ou de protection.

36. La forêt humide décidue se trouve généralement dans des zones à pluviométrie comprise entre 1 500 et 2 000 mm. Ce type de forêts est floristiquement plus pauvre que les forêts semi-décidues, mais renferme de nombreuses essences commerciales. Etant donné que la plupart des zones accessibles ont été converties en plantations forestières ou autres formes d'utilisation des terres, les forêts existantes de ce type sont cantonnées surtout sur les pentes raides et les crêtes.

Plantations forestières

37. La composition spécifique des reboisements est la suivante:

Essence	Superficie (ha)	Pourcentage du total
Teck	16 600	55,6
Eucalyptus	6 400	21,4
Bois pour allumettes 1/	5 900	19,9
Autres essences	900	3,1
Total	29 800	100,0

38. Jusqu'aux années soixante le teck était la principale essence plantée; les sols alluviaux fertiles des berges de la rivière Achenkovil lui procuraient des conditions idéales, mais avec l'extension des plantations de teck sur des stations moins favorables la proportion de peuplements de qualité inférieure s'est accrue. On trouve du teck de classe I de qualité sur 6,9 pour cent de la surface des plantations, de classe II sur 29,0 pour cent, de classe III sur 47,7 pour cent et de classe IV sur 16,4 pour cent. De nombreuses plantations ont une densité insuffisante, ce qui se répercute sur les rendements, notamment des coupes d'éclaircie, et sans doute aussi sur la qualité des grumes qui seront obtenues à la coupe définitive.

39. Les eucalyptus ont été introduits pour la première fois dans la zone en 1960, les principales espèces étant Eucalyptus grandis et E. tereticornis. Avec la création en 1975 de la Kerala Forest Development Corporation, il fut projeté de convertir 13 000 hectares de forêts humides décidues en plantations d'eucalyptus pour fournir des bois à pâte. Les plantations sont aménagées en taillis à la révolution de 8 ans. Les accroissements moyens annuels varient entre 5 m^3/ha/an et 35 m^3/ha/an sur les meilleures stations, le rendement moyen est très inférieur aux prévisions, en raison d'un mauvais choix des stations, d'une gestion défectueuse et de l'incidence du feu et des maladies.

40. Des plantations pour la production de bois d'allumettes furent entreprises pour améliorer l'approvisionnement des usines allumettières. L'essence choisie était Bombax ceiba, mais les premières plantations échouèrent. Le succès fut obtenu par la suite, et des incitations financières du gouvernement central assurèrent une extension continue des plantations. En dépit du terme de "plantations de bois tendres" sous lequel elles sont désignées, elles comprennent une proportion importante de teck.

1.2.5 Demande de produits forestiers

Demande des industries locales

41. L'usine de contreplaqué de Travancore Plywood Industries a une capacité installée de 2,8 millions de m^3 (en 4 mm d'épaisseur), et emploie 500 personnes. La Division de Thenmala fournissait au départ la plus grande partie de la matière première, mais l'épuisement des ressources amena à étendre la zone de récolte des bois et à élargir la gamme d'essences utilisées. A l'heure actuelle l'usine utilise six essences, récoltées dans un rayon de 150 km.

1/ Plusieurs essences.

42. L'usine de Punalur Paper Mills est la seule papeterie au monde utilisant comme matière première les bambous du genre Ochlandra. Créée en 1890, elle a une capacité installée de 50 000 tonnes/an. Le développement d'autres industries utilisatrices de bambous a conduit à une pénurie de matière première, et au cours des trois dernières années l'usine n'a pu travailler qu'à 35 pour cent de sa capacité. Les fibres d'eucalyptus sont utilisées en complément, et on exploite maintenant des sources de matière première plus éloignées.

43. Il existe dans le district 80 scieries et 23 usines d'allumettes, et les ressources des forêts locales sont insuffisantes pour satisfaire la demande de bois.

Demande non industrielle

44. A l'exception des forêts situées dans des zones écartées, le domaine forestier est soumis à une forte pression de la part des villages riverains densément peuplés, notamment pour le bois de feu, les bois de service et l'engrais vert. Il n'existe aucune disposition qui permette de se les procurer légalement, aussi l'exploitation en délit sévit-elle, et même les plantations de teck ne sont pas épargnées.

Demande régionale et nationale

45. Le district de Quilon étant plus boisé que la plupart des autres districts, il fournit de grandes quantités de bois et autres produits forestiers à des centres de consommation éloignés, tant à l'intérieur de l'Etat qu'au dehors. La zone d'étude fournit également des traverses de chemin de fer et du teck de bonne qualité pour les chemins de fer et la défense nationale; une bonne part des fournitures nécessaires pour la voie ferrée projetée Ernakulam-Alleppy proviendra de ses forêts.

46. On n'a pas d'estimation globale sur les empiètements en forêt dans le district, mais dans une seule brigade de la Division de Ranni ils portent sur quelque 3 000 ha.

1.3 Historique de l'aménagement

1.3.1 Avant 1947

47. Au milieu du 18ème siècle la Compagnie des Indes orientales aida à l'expansion territoriale de l'Etat de Travancore, et en 1811 le représentant de la Compagnie devint Diwan (Premier ministre). L'Etat s'appropria progressivement des terres possédées par les seigneurs féodaux et les temples, et leva des impôts sur les occupants. Les cultivateurs furent encouragés, par des subventions et autres incitations, à défricher les terres boisées - qui couvraient alors les deux-tiers du territoire de l'Etat. Le transfert de pouvoirs de la Compagnie des Indes orientales à la Couronne britannique en 1958 eut pour résultat la conversion de forêts en plantations de caféiers, théiers, cardamome, etc., et en 1865 furent édictées des règles pour l'octroi de la pleine propriété des terres à leurs occupants.

48. En 1816 un Conservateur des forêts fut désigné pour assister la Compagnie en matière de commerce des bois, et le teck devint cette même année un monopole d'Etat, qui plus tard inclut le palissandre, l'anjili, l'ébène et le santal. Par la suite des contrats pour la coupe et l'extraction de ces bois furent octroyés, et en 1882 tous les bois de cette catégorie étaient ainsi exploités. Les recettes provenant du bois s'accrurent de 89 050 Rs. en 1872 à 311 306 Rs. en 1892.

Constitution de réserves forestières permanentes

49. La Loi forestière indienne de 1865 renfermait des dispositions pour la constitution de réserves forestières permanentes, et en 1878 fut définie la distinction juridique entre forêts classées et forêts protégées. Dans l'Etat de Travancore une législation forestière fut promulguée en 1887, et la première réserve forestière constituée la même année. Le classement des réserves progressa régulièrement, passant de 780 km^2 en 1888 à 6 206 km^2 en 1935.

Reboisement

50. Les premiers essais de plantation de teck furent établis au Travancore en 1865 et, bien qu'ils aient échoué, les reboisements en teck débutèrent dès 1867. Jusqu'à 1892 les plantations étaient irrégulières, mais à partir de la période 1893-1907 on entreprit des éclaircies rationnelles et un entretien régulier des teckeraies. A cette époque la plantation sous forme de stumps remplaça les plants entiers, ce qui réduisit les coûts et donna des résultats plus homogènes. En même temps on procédait à des essais avec des essences d'intérêt économique, tant exotiques qu'indigènes.

51. A partir de 1908 les travaux de reboisement se caractérisent par des efforts pour réduire les prix unitaires et accroître le rythme de plantation annuel. La préparation du terrain, précédemment effectuée en régie, fut modifiée par la vente en bloc des bois sur pied à des exploitants qui procédaient également au brûlage et au travail du sol. Les premières tentatives d'introduction de la taungya échouèrent, mais à partir de 1922 elle fit partie des techniques normales de plantation. Elle permit d'abaisser le coût de l'hectare de plantation de 100-125 Rs. à un prix presque nul, et le rythme de plantation annuel s'accéléra.

Plans d'aménagement

52. Les premiers plans d'aménagement avaient un objectif limité qui était de régulariser les extractions de bois. Le premier plan d'aménagement complet dans la zone d'étude fut établi en 1908, mais bien qu'invoquant des principes de sylviculture il fut impuissant à refréner la surexploitation des zones accessibles, en raison du manque de personnel de terrain et du système d'exploitation reposant sur des entrepreneurs payés au volume produit.

Conflits agriculture-forêt

53. Les superficies de forêts converties en terres agricoles augmentèrent rapidement lorsqu'en 1865 les occupants de terres domaniales se virent conférer des droits permanents sur les parcelles qu'ils cultivaient (par. 47 ci-dessus). Des institutions bancaires indigènes ainsi que le gouvernement fournissaient le financement nécessaire pour des programmes de mise en valeur agricole, et le développement rapide des communications dans la seconde moitié du dix-neuvième siècle donna une impulsion supplémentaire à la colonisation des régions montagneuses. En raison surtout de la croissance démographique, l'agriculture traditionnelle s'étendit également dans les vallées et les pentes voisines, la culture permanente occupant les meilleurs sols tandis que la culture itinérante était pratiquée sur les terres plus pauvres. Le manioc cultivé sur défrichement de forêt fournissait des rendements très élevés, et à mesure que les disponibilités alimentaires devenaient insuffisantes pour nourrir une population en expansion on planta du manioc à une large échelle comme substitut au riz. Cela n'empêcha pas qu'en 1938 il faille importer au Travancore près de 300 000 tonnes de riz pour un prix de 24 millions de roupies, et pendant la Deuxième guerre mondiale le gouvernement amodia des surfaces cultivables dans les réserves forestières pour la production vivrière. Alors que la population s'est accrue à raison de 2 pour cent par an entre 1931 et 1951, l'accroissement des terres cultivables n'a été que de 0,1 pour cent par an. Cependant, près de la moitié des terres cultivables était occupée par des cultures non vivrières, telles qu'hévéa, théier et caféier.

1.3.2 Après 1947

54. Le Kerala fut créé au moment de l'Union indienne en 1949 par fusion de l'Etat de Travancore-Cochin avec le district de Malabar de l'ancienne présidence de Madras. La politique forestière de l'Inde indépendante, révisant la politique forestière britannique de 1894, fut proclamée en 1952; ses objectifs sont indiqués à la section 2.1.1. Initialement, la Constitution indienne reconnaissait les questions forestières comme étant du ressort des différents Etats, et ceux-ci avaient pour tâche principale de répondre aux besoins du secteur agricole, et en second lieu d'accroître les recettes publiques. Ces deux objectifs ont eu une influence directe sur la gestion des forêts au Kerala.

Conflits entre agriculture et forêt

55. La distraction de terres forestières au bénéfice de l'agriculture, qui avait commencé au début des années quarante, prit une ampleur accrue au cours des décennies suivantes, et tous les empiètements en forêts antérieurs à 1977 ont été légalisés. En outre quatre unités du secteur public qui cultivent l'hévéa, la canne à sucre, le manioc, l'anacardier et le palmier à huile utilisent des terres qui sont toujours classées comme réserves forestières. Les travaux d'utilité publique tels que projets d'irrigation et barrages hydroélectriques ont empiété sur les réserves forestières, et souvent l'amélioration de l'accessibilité consécutive à ces projets a déclenché une conversion à grande échelle des forêts en terres agricoles ainsi qu'en plantations artificielles.

Reboisement

56. Le principal changement par rapport au passé a été l'introduction de plans de développement quinquennaux qui ont supplanté les plans d'aménagement en fournissant des fonds d'investissement pour le développement forestier. La priorité donnée dans le Plan 1956-61 au développement industriel favorisa la promotion des industries forestières, notamment celle des pâtes et papiers, ce qui en retour provoqua une demande supplémentaire de matière première à laquelle ne pouvaient répondre les ressources locales, et cela motiva le lancement de plantations à grande échelle, notamment d'eucalyptus. Les eucalyptus qui en 1960 représentaient moins de 1 pour cent des surfaces totales de reboisement de l'Etat étaient passés en 1982 à 25 pour cent.

57. La Commission nationale pour l'agriculture (1972) souligna la nécessité d'abandonner l'attitude conservatrice traditionnelle de la foresterie pour s'orienter vers un programme dynamique de reboisement propre à satisfaire les besoins futurs des industries du bois, et identifia deux contraintes qui en entravaient la réalisation: la pénurie de fonds d'investissement, et les obstacles institutionnels dans l'organisation du service forestier. La solution proposée était la création d'offices autonomes de développement forestier (Forest Development Corporations); un tel organisme a été constitué au Kerala, avec pour principal objectif les plantations de bois à pâte.

58. Dans la poursuite de cet objectif, le patrimoine forestier était considéré selon une optique toute différente de celle de la politique forestière nationale, en ce sens que les forêts devaient être coupées à blanc et plantées d'essences à croissance rapide fournissant un revenu plus élevé par unité de surface. Il était également souligné que "la production de bois d'oeuvre et d'industrie est la raison d'être des forêts". En outre, par un amendement constitutionnel de 1976,l'autorité du gouvernement central était renforcée en matière d'aménagement forestier dans les Etats, ce qui donnait aux planificateurs un plus grand pouvoir pour imposer une conversion des forêts propre à répondre aux besoins des industries forestières.

59. La foresterie sociale était également prise en considération par la Commission nationale pour l'agricultue, qui émit des recommandations pour une production accrue de bois de feu en particulier, ainsi que de bois de service et de fourrage. Au Kerala, la foresterie sociale se limite à la distribution de plants aux agriculteurs, etc., et aux plantations d'alignement.

Tendances générales de la foresterie

60. Avant la constitution de réserves la population locale était libre d'utiliser les forêts pour satisfaire ses besoins, mais à partir du moment où le revenu de la terre devint important pour les gouvernements les paysans furent encouragés à convertir les forêts en terres agricoles. La politique forestière de 1894 soulignait que les forêts ne se justifiaient qu'en fonction de leurs bénéfices indirects pour l'agriculture, mais lorsque la nouvelle politique de 1952 fut formulée les fondements du pouvoir s'étaient déplacés de l'agriculture vers l'industrie et le commerce, d'où l'influence des industries forestières. Les droits d'usage des collectivités locales passaient dès lors après les besoins de l'industrie, mais étant donné que la forêt restait l'affaire de chaque Etat et que l'agriculture était importante pour le Kerala, les directives du gouvernement central en matière de politique forestière eurent peu d'effet au plan local. Avec l'adoption de l'amendement constitutionnel de 1976 et de la loi de 1980 sur la conservation des forêts restreignant les pouvoirs des Etats en matière de déclassement des forêts, une nouvelle impulsion a été donnée à l'orientation industrielle de la foresterie, et une tendance continue à s'éloigner de l'utilisation multiple des forêts se manifeste.

2. AMENAGEMENT FORESTIER ACTUEL

2.1 Description générale

2.1.1 La politique forestière

61. Aucun des Etats de l'Inde n'a instauré une politique forestière propre, et c'est par conséquent la Politique forestière nationale de 1952 qui sert de guide pour l'aménagement forestier. Elle identifie les besoins nationaux suivants:

1. Affectation des terres à l'utilisation pour laquelle elles sont le plus aptes.
2. Protection des bassins versants, conservation des sols et protection contre l'érosion marine.
3. Maintien d'un couvert arboré pour améliorer l'environnement et le bien-être des populations.
4. Fournir des quantités croissantes de pâturage, de petits bois pour l'agriculture et de bois de feu.
5. Assurer un approvisionnement permanent de bois d'oeuvre et autres produits forestiers pour la défense nationale, les communications et l'industrie.
6. Tirer des forêts un revenu maximum compatible avec les objectifs ci-dessus.

2.1.2 Plans d'aménagement et programmes de travaux

62. Des plans d'aménagement sont établis pour guider et contrôler la réalisation des objectifs de la politique forestière applicables dans une zone d'aménagement donnée. La procédure détaillée à suivre pour l'élaboration et l'approbation des plans d'aménagement est spécifiée par le Code forestier du Kerala. Chaque plan est rédigé en deux parties, la première partie contenant les informations générales sur les caractéristiques du milieu et de la végétation, l'utilisation des produits, la croissance et les rendements, les résultats des aménagements antérieurs, etc., et la deuxième partie traitant de l'aménagement projeté en indiquant la division de la zone en séries et les prescriptions pour tous les travaux à effectuer pendant la période d'application du plan (en général dix ou quinze ans).

63. Dans le cadre des plans de développement quinquennaux, des priorités générales par secteur sont décidées par la Commission de planification, des programmes sectoriels sont établis pour mettre en oeuvre ces priorités, et les propositions à l'échelon de l'Etat sont éventuellement modifiées pour se conformer aux priorités envisagées à l'échelon national. Ces programmes ont une influence sur l'aménagement forestier dans les Etats, et la plupart des programmes de production de bois d'allumettes et de bois de feu et de plantations industrielles ont été entrepris avec des subventions spécifiques du gouvernement central. Les objectifs des plans quinquennaux considèrent rarement les conditions locales, mais du fait que des fonds sont disponibles au titre des programmes qu'ils proposent les prescriptions des plans d'aménagement sont souvent subordonnées à ces programmes quinquennaux.

64. Un programme de travail annuel est établi pour chaque division par l'officier forestier responsable. Il comprend des opérations à faire tant au titre des plans d'aménagement que des programmes quinquennaux. Il peut être nécessaire de le modifier en fonction des disponibilités budgétaires du service forestier, mais une fois approuvé il est applicable.

2.1.3 Administration forestière

65. Le Service forestier est le principal organe d'exécution du gouvernement, qui met en oeuvre la politique et les programmes forestiers, et est organisé pour assumer des tâches spécialisées telles que recherche, planification, gestion de la faune sauvage, foresterie sociale, etc., ainsi que pour assurer la liaison hiérarchique depuis le chef du service jusqu'aux chefs de brigades sur le terrain.

66. L'Office de développement forestier (Forest Development Corporation) du Kerala est un autre organisme s'occupant de forêts. Il a été créé dans le but de pourvoir à l'approvisionnement en matière première des industries forestières (par. 57). Toutes les décisions d'ordre général sont prises par un conseil d'administration nommé par le gouvernement, et l'encadrement est fourni par des fonctionnaires détachés du service forestier.

2.1.4 Le cadre juridique

67. Les textes qui constituent le cadre juridique de l'aménagement forestier sont les suivants:

i) Kerala Forest Act (1961), qui traite de la constitution des réserves forestières, des devoirs et responsabilités des fonctionnaires forestiers, définit les délits forestiers, fixe les peines et les procédures pénales, etc. Des arrêtés d'application réglementent le transport des produits forestiers.

ii) Kerala Forest (Vesting and Assignment) Act (1971), par lequel l'Etat s'est approprié les forêts privées sans paiement d'aucune indemnité, et qui prescrit l'attribution d'une partie des terres forestières convenant à l'agriculture aux paysans sans terre.

iii) Cattle Trespass Act (1971), relatif aux délits de pacage dans les forêts en défens.

iv) Wildlife Protection Act (1972), réglementant la chasse des animaux sauvages et prévoyant la création de parcs nationaux, réserves cynégétiques et autres aires protégées.

v) Kerala Forest Produce (Fixation of Selling Price) Act (1978), fixant les prix de cession des bois aux industries telles que pâte et papier, contreplaqué, allumettes.

vi) Forest (Conservation) Act (1980), stipulant qu'aucun Etat ne peut déclasser une réserve forestière sans accord préalable du gouvernement central.

2.2 Aménagement des forêts sempervirentes

2.2.1 Superficies, objectifs de l'aménagement, organisation

68. Les forêts sempervirentes et semi-décidues couvrent une superficie d'environ 1 030 km^2, soit 56 pour cent des surfaces boisées de Quilon. Leur aménagement vise les objectifs suivants:

i) Progéger les pentes raides et les bassins versants, et régulariser le régime des eaux.

ii) Fournir du bois aux industries et autres consommateurs en récoltant les arbres mûrs et surâgés sans modifier défavorablement la végétation.

iii) Fournir des menus produits forestiers.

iv) Enrichir la forêt en essences de valeur.

Pour atteindre ces objectifs, la forêt sempervirente est divisée en deux séries, la série de protection et la série de futaie jardinée; dans les zones où l'accessibilité, la topographie, les conditions de sol, etc., le permettent des surfaces importantes ont été affectées à une série de conversion, et sont exploitées à blanc et converties en plantations avec des essences telles que teck et eucalyptus. La série de futaie jardinée comprend des zones d'accès facile, qui sont affectées à la production ligneuse. La série de protection devrait théoriquement comprendre toutes les zones qui doivent être préservées de façon à maintenir leur rôle de protection des bassins versants ou autres fonctions utiles, mais en pratique elle consiste en zones inaccessibles qui n'ont pas été placées dans une autre série d'aménagement. Lorsque leurs objectifs sont compatibles, les séries peuvent empiéter l'une sur l'autre, comme c'est le cas des séries de récolte de menus produits. C'est ainsi que sur les 178 400 ha de forêts de Quilon la série de rotang et la série de menus produits forestiers couvrent toutes deux la totalité de cette superficie, et englobent la série de protection (89 800 ha), la série de futaie jardinée (65 500 ha), et la série de bambousaie qui comprend toutes les zones où poussent des bambous.

2.2.2 Aménagement en vue de la production ligneuse (série de futaie jardinée)

69. Les objectifs, dans cette série, sont de récolter les arbres mûrs et surâgés de valeur marchande, de compléter la régénération naturelle là où elle est clairsemée ou absente, et de maintenir le rôle protecteur de la forêt. Les arbres exploités sont choisis en fonction d'une circonférence minimale d'abattage, et des possibilités d'écoulement. Pour les besoins de la gestion, la série de futaie jardinée de Quilon a été divisée en 17 suites de coupes, et la possibilité est déterminée séparément pour chaque suite de coupes.

Exploitation des bois

70. L'exploitation d'un boisement naturel suivant le principe du rendement soutenu exige que l'on régularise les volumes coupés de façon à éviter la surexploitation. Théoriquement, la récolte est liée à la notion d'âge d'exploitabilité, mais lorsque les arbres sont abattus à mesure qu'ils atteignent leur maturité (par exemple dans le cas d'une révolution polycyclique, où la forêt est parcourue en coupe à intervalle régulier ou rotation pour récolter les arbres devenus exploitables depuis le dernier passage), l'âge d'exploitabilité n'a plus grande signification pour décider du moment de la récolte.

71. La durée de la rotation est généralement déterminée par le temps que mettent les arbres de chaque catégorie d'essences marchandes de la classe de dimension au-dessous de la classe d'exploitabilité pour atteindre la circonférence minimale d'abattage (temps de passage), bien que, là où il y a de nombreux arbres surâgés, cette durée puisse être raccourcie. Dans la zone d'étude la rotation a été fixée à 15 ans, et la superficie exploitée annuellement dans chaque suite de coupes (possibilité par contenance) est calculée en divisant la superficie de la suite de coupes par la rotation.

72. Pour la fixation de la circonférence minimale d'abattage, la demande du marché a joué un rôle important, mais avec l'accroissement de la demande de matière première ces limites ont été révisées en baisse. Des précautions supplémentaires sont prises en ce qui concerne le nombre d'arbres pouvant être extraits par unité de surface; bien qu'il existe des méthodes de calcul basées sur la connaissance détaillée des taux de croissance, de la mortalité, etc., (exemple: "Formule de sauvegarde" de Smythie), ce nombre est généralement fixé arbitrairement, et il varie entre 8 et 20 arbres/ha. La tendance actuelle est à un élargissement de la gamme des essences commercialisables.

73. Des règles ont été fixées pour les coupes de jardinage. Elles prescrivent qu'aucun arbre ne peut être abattu dans un rayon de 20 mètres autour d'un arbre marqué, que seuls des arbres sains doivent être martelés, que l'abattage doit progresser systématiquement à travers la coupe, et que les méthodes d'abattage doivent viser à obtenir un rendement maximum de bois avec un minimum de dègâts dans le peuplement restant.

74. En pratique le nombre d'arbres marqués et abattus et la composition spécifique des volumes récoltés dans une coupe quelconque sont fortement influencés par les conditions du marché sur lequel l'exploitant écoule ses produits. En conséquence, bien que les plans d'aménagement recommandent de répartir les volumes extraits entre les différentes essences, ce sont les préférences des utilisateurs qui déterminent les essences effectivement exploitées.

75. Il existe deux systèmes administratifs pour contrôler l'abattage, le paiement et l'extraction des grumes. Dans le cas de gros utilisateurs industriels, ceux-ci abattent les arbres marqués, les grumes sont mesurées avant de sortir de forêt, et les redevances sont fixées selon les barèmes du Kerala Forest Produce Act. Lorsqu'il s'agit de petits utilisateurs industriels qui ne peuvent abattre, débarder et transporter les bois eux-mêmes, le travail est fait par des exploitants sous contrat qui abattent et transportent les bois à des dépôts administratifs, où ils sont vendus aux utilisateurs. Depuis 1975 des marchés distincts ont été passés pour la récupération des bois endommagés, des houppiers, etc. sur les coupes annuelles après exploitation par l'adjudicataire principal.

Opérations de régénération

76. La reconstitution des peuplements après le passage de la coupe de jardinage est entravée par l'insuffisance des régénérations d'essences commerciales, les dégâts importants causés aux perchis et gaulis lors de l'abattage, et l'envahissement des trouées

par des essences colonisatrices, des graminées et parfois des bambous. Depuis quelques années on a prescrit le débroussaillage du sous-bois et le semis au plantoir d'essences commerciales, le désherbage par placeaux et l'élimination de la végétation indésirable, la plantation de semis naturels récoltés dans les peuplements avoisinants, la plantation et l'entretien suivi de plants d'essences désirables élevés en pépinière. Ces prescriptions ont rarement été mises en pratique.

77. A l'heure actuelle un programme d'"intensification de l'aménagement" est appliqué sur 40-50 ha de forêt exploitée. Il comporte l'élimination de la végétation adventice, l'annélation des arbres indésirables et la mise en place de plants à 2,5 x 2,5 m. Les lacunes de ce programme sont la limitation du traitement aux trois premières années, l'absence d'intervention sur le couvert pour régler la quantité de lumière arrivant aux jeunes plants, et la limitation des surfaces traitées à une faible portion des surfaces exploitées. Dans la Division de Ranni, sur un total de 4 925 ha exploités entre 1975 et 1981, seulement 90 ha ont été soumis à des opérations de régénération. Le succès ne dépend pas seulement de l'allocation de fonds suffisants, mais également de la supervision qui est un facteur décisif. Le coût moyen de l'opération pour trois ans a été de 1 475 Rs/ha.

78. Considéré objectivement, le traitement en futaie jardinée tel qu'il est appliqué dans les forêt sempervirentes se ramène à une extraction sélective d'essences commerciales ayant un débouché immédiat, ou en d'autres termes à un système généralisé d'exploitation minière sans souci d'amener la forêt à un état normal, dont le maintien soit assuré par la présence d'une régénération satisfaisante des essences recherchées.

2.2.3 <u>Aménagement en vue de productions non ligneuses</u>

79. Les productions non ligneuses, que l'on groupe sous le terme collectif de menus produits forestiers, comprennent le bois de feu, le miel et la cire d'abeilles, la cardamome, le rotin, les bambous, etc. Lorsqu'un de ces menus produits acquiert une importance commerciale, son aménagement est traité séparément, et l'on constitue pour cela une série distincte, par exemple une série de bambousaie pour l'aménagement des bambous destinés à l'industrie papetière. Les plans d'aménagement ne contiennent généralement pas de prescriptions visant à accroître les ressources de menus produits, et en conséquence leurs potentialités ne sont pas pleinement exploitées.

80. La cardamome (<u>Elettaria cardamomum</u>) pousse naturellement dans le sous-bois des forêts sempervirentes des Ghâts occidentaux, et a été largement cultivée depuis 1869. Au cours de la période 1969-1973 le service forestier en planta 145 hectares, et en 1976 l'Office de développement forestier du Kerala lança un projet de plantation qui, en comptant les surfaces plantées par le service forestier, s'étend maintenant sur 1 625 hectares. Considérée comme moyen d'améliorer la productivité de la forêt sempervirente, la cardamome ne pousse bien qu'avec des conditions optimales d'éclairement. La viabilité à long terme de sa culture est conditionnée par des prix favorables sur le marché mondial et par le maintien d'un micro-climat approprié, d'un autre côté les désherbages et opérations culturales nécessaires empêchent l'installation de régénérations des essences commerciales.

81. Les forêts sempervirentes et semi-décidues renferment deux espèces de bambous, <u>Ochlandra travancorica</u> et <u>O. scriptoria</u>, importantes pour l'artisanat traditionnel de bambou tressé et pour l'industrie moderne des pâtes et papiers. La série de bambousaie se recouvre avec les autres séries, et elle est subdivisée en suites de coupes, avec une rotation de quatre ans. Des règles de coupe ont été établies afin d'éviter une surexploitation des cépées de bambous, mais il est quasiment impossible de les faire respecter sur de grandes surfaces. La floraison se produit de manière grégaire à la 7ème année environ, après quoi la tige meurt. La pérennité de la ressource repose entièrement sur la régénération naturelle.

82. Les forêts renferment un grand nombre d'espèces de rotang (<u>Calamus</u>), importantes pour la fabrication de meubles en rotin. La série de rotang recouvre toutes les autres séries, et les suites de coupes sont parcourues à la rotation de quatre ans. En raison de la dispersion des rotangs, la surveillance est difficile, et il est impossible de faire respecter des règles de coupe sur toute la surface des forêts. Aucune tentative n'est faite pour les régénérer artificiellement.

2.2.4 Discussion et conclusions

83. L'aménagement des forêts sempervirentes se heurte à de nombreux problèmes résultant de la multiplicité des utilisations de la forêt, de l'identification des solutions appropriées pour une situation donnée, et de la compatibilité de certaines utilisations et de l'incompatibilité d'autres utilisations. En règle générale, deux utilisations peuvent être compatibles à un faible degré d'intensité, et devenir incompatibles à un degré d'intensité plus élevé.

84. La protection des bassins versants est particulièrement sensible à l'intensité de la production ligneuse à laquelle ils sont soumis, notamment dans le cas de conversion de forêts sempervirentes en plantations. On peut y remédier dans une certaine mesure par un zonage plaçant les parties les plus sensibles dans une série de protection, et limitant la production ligneuse à une série de futaie jardinée. Cependant, les pressions économiques visant à accroître les disponibilités de bois amènent souvent à réviser en baisse les surfaces de forêt de protection pour les faire passer dans la série de futaie jardinée, et le rôle protecteur de la forêt est diminué.

85. Jusqu'au début du siècle de nombreuses forêts étaient inexploitées en raison de leur inaccessibilité, mais avec l'amélioration des communications des changements spectaculaires se sont produits. Un exemple en est fourni par les premières plantations de teck de la division de Thenmala, qui ont été établies lorsque la construction de la voie ferrée Quilon-Shencottah permit l'accès à la vallée d'Aryankavu. Bien que la tendance générale de l'aménagement soit de passer de la forêt de protection à la futaie jardinée, puis à la conversion en plantations, en raison des pressions économiques, le contraire peut parfois se produire lorsqu'on s'aperçoit qu'une forêt traitée en futaie jardinée est inapte à une exploitation soutenue, et qu'on la classe alors comme forêt de protection.

86. La compatibilité entre production ligneuse et menus produits forestiers dépend elle-même de l'intensité avec laquelle chacun des éléments constituants de la forêt est exploité. Dans le cas de la production de cardamome nous avons vu plus haut (par. 80) que les perspectives à long terme de production ligneuse ont été entièrement subordonnées à la culture de la cardamome.

87. L'utilisation des forêts du district de Quilon pour les loisirs de plein air est insignifiante, mais on peut voir les effets d'une utilisation concentrée à Plappilly et Pamba, où se trouvent des installations de campement pour quelque 5 millions de pèlerins qui y passent chaque année, ce qui avec les feux qui en résultent a entraîné une dégradation de la valeur de production des forêts.

88. L'aménagement en vue d'un rendement soutenu suppose que l'on constitue une forêt normale, et que par suite on n'exploite qu'un volume équivalent à l'accroissement. En même temps il faut qu'il s'installe une régénération suffisante pour assurer le peuplement futur. Mais le système actuel de futaie jardinée tend plutôt vers une exploitation minière des forêts existantes pour répondre à la demande de bois de l'industrie (par. 78), et la régénération a été à peu près totalement négligée. Des ressources financières et humaines accrues sont indispensables si l'on veut obtenir une régénération effective, mais il semble improbable que l'on en dispose avant longtemps. C'est pourquoi il y a de sérieux doutes quant à la stabilité à long terme du régime de futaie jardinée.

89. En admettant que les surfaces traitées en jardinage demeurent constantes, il apparaît qu'à chaque passage successif de la coupe le rendement diminuera, et que la structure et la composition des peuplements seront modifiées de telle sorte que leur productivité tombera pratiquement à zéro. Une autre éventualité est que les surfaces traitées en futaie jardinée soient progressivement converties en plantations forestières, et à mesure que leur accessibilité s'améliorera les forêts de protection se trouveront restreintes aux lignes de crête et autres stations impropres à la plantation.

90. Une menace toujours présente, naturellement, est celle que font peser sur toutes les terres boisées l'agriculture et autres utilisations non forestières, et l'accroissement de la population aggravera la situation. Des impératifs économiques à court terme influeront sur l'utilisation des forêts sempervirentes, et la tendance est à un aménagement intensif en vue d'une utilisation unique et à l'abandon de l'aménagement polyvalent.

2.3 Aménagement des forêts humides décidues et des plantations de teck

2.3.1 Objectifs de l'aménagement, organisation

91. Les principaux objectifs de l'aménagement sont la conversion de ces forêts en plantations d'essences de plus grande valeur, et l'obtention d'un revenu maximum compatible avec les principes sylvicoles. L'essence de reboisement favorite est le teck, en raison de la valeur et des multiples usages de son bois, de l'absence de problèmes sérieux de parasites ou de maladies, de la simplicité et du faible coût des techniques de plantation et d'entretien.

92. Les plans d'aménagement distinguent parfois deux séries principales, la série de plantation qui inclut toutes les surfaces déjà converties en plantations, et la série de conversion composée des surfaces restant à convertir. Elles peuvent aussi parfois être groupées ensemble sous le nom de série de conversion ou de série de plantation. Le reste, non inclus dans une de ces deux séries parce que ne convenant pas à la conversion en plantations, est généralement affecté à la série de protection.

2.3.2 Aménagement des plantations de teck

Installation

93. La conversion consiste à couper à blanc la forêt existante et à planter à sa place des tecks. La révolution est généralement fixée à 60 ou 70 ans, et la surface à planter annuellement est déterminée en divisant la superficie totale plantable par la durée de la révolution. Cette surface théorique qui représente également la possibilité annuelle par contenance et devrait fournir chaque année des rendements égaux des coupes, est rarement respectée, et la prépondérance dans les plantations existantes des jeunes classes d'âge traduit une expansion progressive des surfaces plantées annuellement, notamment dans les années soixante et soixante-dix durant lesquelles l'amélioration de l'accès a permis de disposer de surfaces beaucoup plus grandes aptes à la conversion en plantations.

94. La préparation en vue de la plantation commence par le marquage de tous les arbres d'essences de valeur de plus de 120 cm de circonférence environ deux ans avant la plantation, leur abattage par des entrepreneurs engagés par le service forestier, et le débardage des grumes et du bois de feu jusqu'à des dépôts administratifs où ils sont vendus. Dans une seconde phase tous les arbres restants et les résidus d'ébranchage-façonnage de plus de 30 cm de circonférence au fin bout sont enlevés après adjudication, les rémanents étalés sur le sol, et toute la surface incinérée avant d'être remise au service forestier. Dans les zones bien boisées on obtient quelque 80 m^3 de bois d'oeuvre et 120 m^3 de bois de feu, mais sur des stations plus pauvres ces chiffres tombent respectivement à 40 m^3 et 80 m^3.

95. Pour la pépinière la préparation du sol comprend le façonnage de planches surélevées de 15 x 1 m, bêchées à 30 cm de profondeur, soutenues sur les côtés par des bambous refendus et des piquets. Le semis est dicté par les averses de pré-mousson en avril-mai. Aucun prétraitement n'est fait au Kerala, et la germination a lieu au bout d'une quinzaine de jours. Le pourcentage de germination varie entre 60 et 80 pour cent, et une planche suffit à fournir des plants pour 0,5 ha. Avant la mise en place, soit un an après le semis, les plants sont coupés en stumps comprenant 2-3 cm de tige et 15-20 cm de racine.

96. Après brûlage de la parcelle (par. 94) ont procède au piquetage à 2 x 2 m, et après le début des averses de pré-mousson en mai les stumps sont mis en place dans des trous ouverts à la barre à mine, et la terre est tassée autour.

97. Immédiatement après la plantation la surface est divisée en parcelles d'environ 8 hectares qui sont louées à des individus ou des coopératives disposés à y entreprendre la taungya, c'est-à-dire des cultures agricoles pour une période limitée et en même temps l'entretien des tecks. Le contrat précise les règles relatives au désherbage et à l'entretien, à la protection contre le feu, aux cultures pouvant être pratiquées, et fixe la redevance de location. Là où la taungya n'est pas possible, on fait trois désherbages par an les deux premières années, et deux la troisième année. Les coûts totaux d'installations des plantations y compris les désherbages jusqu'à l'année 3 sont de 2 870 Rs/ha sans taungya, et 1 270 Rs/ha avec taungya; si l'on tient compte du revenu provenant de la location le coût de la plantation est presque nul avec la taungya.

Eclaircies

98. En règle générale, au bout de trois ans le teck a pris le dessus sur la végétation adventice, et les éclaircies commencent à la 4ème année et se répètent les 8ème, 13ème, 20ème et 44ème années. Les deux premières éclaircies sont systématiques ou mécaniques, et réduisent là densité à 1 250 tiges/ha à la première éclaircie, 625 tiges/ha à la seconde.

99. Toutes les éclaircies suivantes sont sélectives, et visent à obtenir une densité uniforme du peuplement en conservant des arbres dominants vigoureux et en enlevant tous les arbres morts ou dominés, et en abattant ou écimant les arbres d'essences inférieures qui gênent les tecks. Les branches infestées de gui (Dendrophtoe falcata) doivent être coupées et brûlées. L'éclaircie se fait selon les tables de production indiennes (All India Yield Tables); une règle empirique générale est que dans les jeunes plantations l'écartement doit être environ le 1/3 de la hauteur moyenne.

100. Les éclaircies dans les plantations de la division de Konni ont donné les rendements suivants:

	Rendement (m^3/ha)		
Age (ans)	Perches	Bois d'oeuvre	Volume total
4	439		439
8	2 646		2 646
13	4 381	5	4 386
20	6 865	180	7 045
30	7 328	1 591	8 919
44	7 808	4 610	12 418
Total	29 467	6 386	35 853

Coupe définitive

101. Dans toutes les divisions de Quilon, à l'exception de Thenmala, la révolution adoptée est de 70 ans, et elle vise à obtenir des arbres de plus de 180 cm de circonférence (57 cm de diamètre), bien que l'on n'obtienne le nombre maximum d'arbres de cette dimension que dans les peuplements de la classe I de qualité. Le Tableau 2 illustre ce point.

Tableau 2

Diamètre moyen (cm) en pourcentage d'arbres au-dessus du diamètre d'exploitabilité de 57,3 cm (Kerala)

Age	Classe de station			
	I	II	III	IV
50	55,4 (36)	39,9 (2)	26,4 (0)	17,0 (0)
60	60,7 (59)	45,0 (4)	30,0 (0)	19,0 (0)
70	65,3 (80)	49,3 (8)	33,3 (0)	20,8 (0)
80	69,8 (88)	53,8 (25)	36,8 (0)	22,9 (0)

Source: F.R.I. and Colleges (1970). Les chiffres entre parenthèses représentent le pourcentage de tiges au-dessus du diamètre d'exploitabilité.

102. Si l'on se base sur le volume total la révolution qui donne la production maximale en volume varie de 5 à 15 ans selon la qualité de la station. Si l'on considère le seul volume de bois de fût (grumes de sciage) l'accroissement moyen annuel culmine à l'âge de 50 ans sur les stations de classe I, de 75 ans sur les stations de classe II. Ainsi, lorsque la révolution fut fixée à 70 ans il y avait une demande de bois de grande dimension, et les poteaux avaient peu de valeur. La situation a changé, et les poteaux et petits bois d'oeuvre fournissent des revenus appréciables; la Division de Thenmala a déjà ramené la révolution à 60 ans, et une nouvelle réduction est possible. Le rendement moyen des coupes définitives dans la Division de Konni est de 88,68 m^3/ha de grumes et 47,79 m^3/ha de rondins.

Rendements et accroissement en volume

103. Le rendement total réellement fourni par les éclaircies et les coupes définitives dans la Division de Konni est en moyenne de 172,32 m^3/ha à la révolution de 70 ans, soit un accroissement moyen annuel de 2,46 m^3/ha. Le rendement total et l'accroissement moyen annuel donnés par les tables de production indiennes pour les classes de station I à IV sont les suivants:

Classe de station	Volume total	AMA (m^3/ha/an)
I	610	8,7
II	450	6,4
III	293	4,2
IV	141	2,0

Comparés avec les tables de production, les rendements des plantations de Konni se situent généralement au-dessous de la classe III. Ce faible rendement total est dû principalement à la faible production des éclaircies, ce qui laisse supposer une densité initiale médiocre des peuplements. Si l'on ne considère que le rendement des coupes définitives, la production se rapproche de la classe III de qualité.

Economie des plantations de teck

104. Les coûts des plantations de teck sont indiqués au paragraphe 97; le coût d'opportunité, dont l'estimation est particulièrement délicate dans le cas de terres réservées à la forêt, est considéré ici comme étant le prix actuel auquel le service forestier loue les terres à d'autres organismes, soit 650 Rs/ha. Le rendement des éclaircies et coupes définitives est indiqué aux paragraphes 100 et 102, et le Tableau 3 ci-dessous donne le revenu net aux prix 1982.

Tableau 3

Coûts et revenus des plantations de teck

(Rs/ha)

Années	Coûts 1/	Recettes	Revenu net
4	150	256	106
8	300	2 610	2 310
13	650	4 820	4 170
20	1 000	8 940	7 940
30	1 400	13 280	11 880
44	1 600	26 320	24 720
70	12 450	317 300	304 850

1/ Comprennent les coûts d'abattage et de façonnage en grumes, poteaux et rondins.

105. Le Tableau 4 indique la valeur actualisée nette en fonction des coûts et bénéfices au taux d'actualisation de 5 pour cent.

Tableau 4

Valeur actualisée nette des plantations de teck

(Rs/ha)

Mode de plantation	Coûts	Bénéfices	Valeur actualisée nette
Sans *taungya*	15 686	22 447	6 761
Avec *taungya*	14 124	23 447	9 323

Même sans *taungya* une plantation de teck a une valeur actualisée élevée.

106. Une analyse des coûts et bénéfices sociaux de la conversion des forêts humides décidues en plantations de teck mettrait en jeu un certain nombre de facteurs qui sont à peu près impossibles à chiffrer, et en conséquence nous ne tenterons pas de la faire ici.

2.3.3 Plantations pour bois d'allumettes

107. Les essences importantes plantées pour le bois d'allumettes dans la zone d'étude sont *Bombax ceiba*, *Ailanthus triphysa* et *Euodia luna-alukenda*; ces plantations couvrent au total 5 714 ha.

Aménagement

108. Les essences à bois tendre sont plantées soit en mélange intime avec le teck, auquel cas les deux essences sont espacées à 2,5 x 2,5 m, soit en peuplement pur à 4 x 4 m. les désherbages se font comme pour le teck, et les éclaircies interviennent à la 8ème et à la 13ème années. La révolution sera de 30 à 40 ans, et on pense que les arbres atteindront à cet âge 150 cm de circonférence (48 cm de diamètre). On ne dispose pas de tables de production.

109. *Bombax* n'a pas donné de résultats satisfaisants, en grande partie à cause de ses caractéristiques de croissance différentes de celles du teck avec lequel il est planté. *Ailanthus* est maintenant largement planté par l'Office de développement forestier du Kerala, et c'est une essence utile pour planter dans les terres agricoles et autour des habitations.

2.3.4 Utilisation multiple des forêts naturelles et plantations de teck

110. La quantité et la variété de menus produits forestiers sont fortement restreintes avec une monoculture telle que le teck, et les modifications de l'habitat et de la nourriture disponible sont défavorables pour la faune sauvage. Dans la phase d'installation des plantations le ruissellement est plus intense, et par suite l'érosion est accélérée, mais on n'a pas évalué quantitativement les effets ultérieurs sur le régime des eaux.

111. A l'heure actuelle l'utilisation mutiple des plantations de teck se limite à des cultures vivrières en *taungya* dans les jeunes plantations. Les coûts de production des cultivateurs en *taungya* (fermage, main-d'oeuvre et fournitures) s'élèvent respectivement à 3 400 et 2 400 Rs/ha les 1ère et 2ème années, et les recettes, en prix à la ferme. respectivement à 6 000 et 4 800 Rs/ha (soit des bénéfices de 2 600 Rs/ha et 2 400 Rs/ha. Il semble que la *taungya*, en particulier avec le manioc, ait des effets nuisibles sur le sol, mais ils n'ont pas été chiffrés, et il est probable que la culture en *taungya* du manioc se poursuivra au Kerala.

112. Dans le but d'améliorer la productivité des surfaces plantées en teck on a lancé en 1976-1977 un projet de 5 ans qui envisageait la plantation de poivrier, de cacaoyer et de plantes médicinales dans les teckeraies où l'éclaircie définitive a été faite. En 1982,

287 hectares avaient été établis dans trois divisions. Le taux de rentabilité interne espéré de 15 pour cent n'a pas été réalisé, et le revenu annuel à l'hectare se situe bien en-deçà des prévisions.

113. En dehors du fait qu'une essence à feuilles caduques comme le teck ne convient pas comme arbre d'ombrage pour le cacaoyer, il est manifeste que les bons résultats obtenus avec des cultures intercalaires par les petits paysans sont dus à l'attention personnelle qu'ils portent à toutes les opérations culturales, et que cela n'est pas possible avec un contrôle administratif. En raison des résultats peu satisfaisants, le programme est maintenant mis en veilleuse.

2.3.5 Traitement des zones non converties

114. Comme dans les forêts sempervirentes et semi-décidues, les surfaces de forêt humide décidues qui sont inaccessibles ou de relief difficile sont groupées dans une série de protection, mais à mesure que leur accessibilité s'améliore il y a une tendance à les convertir en teckeraies. Leur aménagement futur dépendra d'un certain nombre de facteurs, en particulier la pression démographique, la demande de produits ligneux, et l'attitude du gouvernement vis-à-vis des revenus tirés du secteur forestier. Par conséquent, le traitement des forêts restantes non converties n'est pas un problème technique, mais manifestement une question qui doit être décidée sur un plan de politique forestière, c'est-à-dire à l'échelon gouvernemental, et en l'absence d'orientations claires il y aura une tendance à privilégier les choix à court terme, même s'ils doivent compromettre les bénéfices à long terme.

115. Pour la conversion des forêts naturelles en plantations, plusieurs autres essences indigènes et les exotiques Eucalyptus spp. peuvent se substituer au teck. Jusqu'à présent on n'a pas tenté d'évaluer les coûts économiques, sociaux et écologiques de telles conversions, bien que les eucalytptus aient été plantés à une large échelle (par. 39).

3. EVALUATION CRITIQUE DE L'AMENAGEMENT FORESTIER ACTUEL

3.1 Réalisation des objectifs de la politique forestière

116. La politique forestière sur laquelle s'appuie l'aménagement a été exposée dans ses grandes lignes au paragraphe 61, et il faut maintenant tenter d'évaluer dans quelle mesure cette politique a été appliquée avec succès.

117. L'aménagement des bassins versants est l'une des caractéristiques saillantes de la politique forestière, mais dans ce domaine le succès ou l'échec sont difficile à chiffrer. La conversion des forêts naturelles en terres agricoles, bien qu'influant sur la protection des bassins versants, a été dictée par des pressions socio-politiques et non par des études d'aptitude des sols. L'action destructrice des feux est évidente, pourtant seulement 0,3 pour cent des dépenses sont affectées à la protection contre les feux, et d'autre part l'exploitation sélective des bois répond à des préoccupations commerciales et non à un souci de protection des bassins versants. En pratique, une faible priorité est accordée à l'aménagement des bassins versants, bien qu'en principe ce soit un objectif hautement prioritaire.

118. La production ligneuse a augmenté au cours de la période 1957-1974, et a connu ensuite une diminution marginale. L'exploitation sélective des forêts sempervirentes et les coupes à blanc dans les forêts humides décidues ont fourni 80 à 90 pour cent de la production de bois, et la régénération médiocre dans les forêts sempervirentes se répercutera sur la production future. La production actuelle est destinée au marché régional et national, et la population locale en retire peu de bénéfices. La production à long terme dépendra des superficies maintenues à l'état boisé, et du succès de la régénération de ces forêts. Le premier point est lié à des facteurs socio-politiques, et le second aux efforts institutionnels, techniques et financiers qui seront consentis.

119. Les déclarations de politique forestière accordent peu de priorité aux revenus en argent, mais en pratique c'est le contraire qui se passe, et les plantations forestières sont souvent entreprises non pour contribuer à la production ligneuse future mais pour procurer des recettes à court terme par la coupe des forêts existantes. En d'autres termes, on donne priorité à la production ligneuse et à l'accroissement des recettes, et si d'autres objectifs de la politique forestière tels que menus produits forestiers, protection de l'environnement, etc. sont réalisés, c'est fortuitement et non grâce à un aménagement délibéré visant à atteindre ces objectifs.

120. Un obstacle important à un aménagement forestier efficace est la politique forestière nationale de 1952, qui est fréquemment utilisée comme paravent pour poursuivre des objectifs diamétralement opposés à ceux prescrits. Une politique forestière doit être étroitement liée à d'autres politiques sectorielles, notamment celles concernant l'agriculture, l'industrie, l'énergie, etc. Ces secteurs, cependant, n'ont pas de politique clairement définie, et l'absence de politique agricole, par exemple, est responsable de la plupart des empiètements et aliénations de terres boisées au profit de plantations d'hévéas, palmiers à huile, etc. Des industries sont créées sans avoir l'assurance d'un approvisionnement à long terme en matières premières, et une fois qu'elles ont commencé à fonctionner les intérêts politiques et économiques font en sorte qu'elles disposent de matière première quel qu'en soit le coût social.

121. L'aménagement forestier se heurte à des obstacles institutionnels découlant de la rigidité de la structure verticale du service forestier, qui freine sa capacité de réponse aux changements. Créé à l'origine pour administrer et surveiller le domaine forestier et organiser l'exploitation des bois, il s'avère incapable de s'adapter ou de répondre à des besoins tels que protection des bassins versants, conservations des ensembles génétiques forestiers, loisirs de plein air, satisfaction des besoins ruraux, etc. Les nouvelles sections créées dans le service pour traiter de foresterie sociale, aménagement de la faune sauvage, etc., sont dirigées par des fonctionnaires promus en fonction de leur ancienneté et non par des gens spécialement formés dans ce but. Bien que ces défauts aient été reconnus par le gouvernement, la seule réponse apportée a été la création d'une nouvelle institution, à savoir l'Office de développement forestier (Forest Development Corporation).

122. La pénurie de personnel de terrain de tous niveaux est une autre contrainte importante pour l'aménagement, qui se traduit par le manque de surveillance des travaux relatifs à la régénération, à l'entretien, au désherbage, aux éclaircies, aux coupes, etc. En outre, l'évaluation de l'exécution et des résultats des divers programmes par rapport à leurs objectifs est inexistante, et on se préoccupe surtout d'apprécier si les règlements existants sont respectés ou non.

3.2 Contraintes techniques et financières

123. Pour un aménagement efficace il est indispensable d'avoir une connaissance suffisante des ressources forestières, superficies, types de végétation, facteurs du milieu, accroissements, aptitudes des sols, etc. Bien que l'aménagement forestier ait une longue histoire au Kerala, ce genre d'informations est difficile à obtenir. Les contraintes les plus importantes sont une connaissance insuffisante de la dynamique des peuplements, et le manque de méthodes efficaces de régénération de la forêt sempervirente. Le choix des stations de reboisement est fondé sur un jugement personnel et non sur une évaluation objective des facteurs du milieu, et il en résulte des échecs. Les fonds alloués à la recherche, à l'enseignement et à la formation sont insuffisants, et les stages de perfectionnement sont rares ou inexistants.

124. A toutes les faiblesses et contraintes ci-dessus s'ajoutent des obstacles financiers résultant du système d'allocation de fonds sur le budget général de l'Etat. Cette allocation se fait annuellement, et ne donne en conséquence aucune garantie de continuité, si nécessaire en matière de forêt, et ce fut une considération importante pour la création de l'Office de développement forestier.

3.3. Polyvalence de l'aménagement

125. La notion d'utilisation multiple de la forêt n'est pas nouvelle; elle était mise en pratique par les sociétés traditionnelles qui tiraient de la forêt des aliments, des fourrages, du combustible, des fibres, etc. Une faible densité de population permettait de tirer en permanence de la forêt des biens et services multiples, mais à mesure que la population augmente la demande de produits forestiers s'accroît, des productions prioritaires apparaissent, et l'aménagement forestier s'intensifie dans une direction propre à satisfaire la demande de produits déterminés. Dans la zone d'étude la demande de bois d'oeuvre de haute qualité et de bois d'industrie s'est intensifiée avec la croissance démographique, ce qui se traduit par une évolution de l'aménagement de la forêt de protection à la futaie jardinée puis à la conversion en plantations. Cependant, l'aménagement polyvalent n'implique pas forcément que l'on tire de chaque hectare de forêt tous les biens et services concevables, et un zonage par destinations distinctes, pourvu que ces zones soient accessibles, serait suffisant dans la plupart des cas. Mais c'est la tendance inverse que l'on observe dans le district de Quilon, où l'on s'oriente vers une utilisation qui privilégie la production ligneuse aux dépens des autres, au détriment des couches les plus pauvres de la société. Dans un pays où la pauvreté sévit de manière aiguë, si l'utilisation des terres n'est pas orientée vers la satisfaction des besoins des plus démunis la notion d'aménagement polyvalent perd toute signification sociale.

4. TENDANCES FUTURES DE L'AMENAGEMENT FORESTIER

126. On a montré que les forêts sempervirentes ne sont pas aménagées pour un rendement soutenu, que les forêts de protection ne restent telles que tant qu'elles sont inaccessibles, et que les investissements en matière de régénération de la forêt naturelle et de protection contre le feu sont insignifiants. Dans le cas des plantations de teck, on s'est efforcé avant tout d'étendre les surfaces de teckeraies, en ne se préoccupant pas de le cantonner dans les stations favorables, et les interventions culturales après la plantation ont été insuffisantes. Les méthodes d'aménagement en vigueur visent essentiellement la production ligneuse, et si la forêt fournit d'autres biens et services ils sont fortuits par rapport à l'objectif principal. Avec une telle tendance, on peut se demander si l'aménagement polyvalent a un avenir quelconque, bien que dans une société composée de nombreux groupes et catégories différents il semble être le seul choix rationnel.

127. La forte densité de population et le chômage chronique sont d'importants facteurs qui influeront sur l'aménagement des terres au Kerala. Selon ce qui se passera dans les secteurs agricole et industriel, on peut imaginer les deux scénarios ci-dessous, qui sont extrêmes mais vraisemblables.

4.1 Maintien des tendances actuelles dans la mise en valeur des terres

128. Les principales caractéristiques du premier scénario sont les suivantes:

i) Les rendements agricoles resteront stagnants, et l'accroissement de la production sera obtenu par l'extension des surfaces cultivées. Du fait d'une meilleure accessibilité, les terres boisées seront converties en cultures agricoles, notamment hévéa, cacaoyer, palmier à huile, etc.

ii) Les surfaces de cultures pérennes de rente s'accroîtront aux dépens des cultures annuelles; il en résultera une aggravation du chômage, et des importations accrues de grains alimentaires.

iii) Les changements dans la répartition des cultures en plaine entraîneront une migration de la main-d'oeuvre sans emploi vers les hautes terres, ce qui aura pour résultat des empiètements et des destructions dans les réserves forestières.

iv) L'expansion industrielle se poursuivra sans se préoccuper des disponibilités à long terme de matières premières forestières, et conduira en définitive à un déboisement accéléré ou à la privatisation des terres boisées.

v) Avec la stagnation de la production agricole et industrielle, le gouvernement accélérera l'exploitation des bois pour équilibrer son budget.

Dans la situation ci-dessus l'aménagement forestier évoluera de plus en plus vers une utilisation unique ou exclusive au détriment de l'utilisation multiple.

4.2 L'autre solution

129. Le second scénario est le suivant:

i) Les surfaces cultivées se stabiliseront à leur niveau actuel, l'accroissement de la production proviendra de l'amélioration des rendements, et la tendance actuelle aux cultures pérennes de rente se renversera.

ii) La capacité de production industrielle se développera dans des secteurs non tributaires de matières premières agro-forestières, et l'approvisionnement en matière première des industries forestières sera rationalisé.

iii) La part de la forêt dans le revenu de l'Etat diminuera du fait des progrès d'ensemble des secteurs agricole et industriel.

iv) Priorité sera donnée à la satisfaction des besoins de produits forestiers de la population.

4.3 Action future

130. En raison de la forte pression démographique et de la diversité de la demande, il faudra un jour ou l'autre introduire l'aménagement polyvalent, en s'attachant plus particulièrement aux aspects suivants:

i) Formulation d'une politique forestière qui s'intègre dans une politique d'ensemble englobant les secteurs de l'agriculture, de l'énergie, de l'industrie et autres. Les priorités et les corrélations entre objectifs concurrents seront définies à partir des informations techniques fournies par les responsables de la gestion forestière.

ii) L'affectation des terres à différentes utilisations se fera en fonction des résultats d'études d'aptitude des sols.

iii) Zonage des terres en cas d'incomptabilité entre différentes formes d'utilisation.

iv) Elaboration de systèmes appropriés d'utilisation multiple. A ce sujet on peut mentionner les thèmes de recherche suivants:

a) Sylviculture et aménagement des principales essences constituant les forêts feuillues mélangées, et conduite des reboisements d'essences mélangées.

b) Etude de la croissance et des rendements des forêts sempervirentes.

c) Influence des méthodes d'exploitation sur la régénération.

d) Méthodes propres à améliorer la régénération dans les forêts sempervirentes.

e) Aspects techniques, sociaux et économiques de l'agroforesterie.

v) Création d'institutions qui soient suffisamment souples dans leur organisation pour faire face aux problèmes posés par l'aménagement polyvalent, et concertation avec les populations locales en vue de décider des mesures à prendre pour répondre aux besoins locaux.

BIBLIOGRAPHIE

Achuthan, K., Working Plan for Thenmala Division, 1981-82 to 1990-91 (Draft). Kerala
1982 Forest Department.

Alexander, T.G., K. Sobhana, M. and Mary, M.V., Taungya in Relation to Soil Properties,
1980 Soil Erosion and Soil Management, Research Report No. 4, Kerala Forest Research Institute.

Ashary, N.R., A Working Plan for Thenmala Forest Division, 1960-61 to 1975-76, Govern-
1967 ment Press, Ernakulam.

Bourdillon, T.F., Report on the Forests of Travancore, Government Press, Trivandrum.
1893

Champion, H.G. and S.K. Seth, A Revised Survey of the Forest Types of India, Manager
1968 of Publications, Delhi.

Chandrasekharan, C., Forest Resources of Kerala - A Quantitative Assessment, Kerala
1973 Forest Department, Trivandrum.

Forest Research Institute and Colleges, Growth and Yield Statistics of Common Indian
1970 Timbers, Vol. II, Forest Research Institute and Colleges, Dehra Dun.

Government of India, Census, 1971, District Census Hand Book, Quilon, Director of
1971 Census Operations, Trivandrum.

___________, Interim Report on Production Forestry - Man-made Forests, National
1972 Commission on Agriculture, New Delhi.

___________, Interim Report on Social Forestry, National Commission on Agriculture,
1973 New Delhi.

___________, Report of the National Commission on Agriculture, Part IX, Forestry,
1876 Ministry of Agriculture, New Delhi.

___________, Provisional Population Tables, Part I, Census of India, 1981. Director
1981 of Census Operations, Trivandrum.

Government of Kerala, Kerala Forest Code, Government Press, Ernakulam.
1973

___________, Status Paper, Quilon District, District Planning Office, Quilon.
1980a

___________, Statistics for Planning, Directorate of Economics and Statistics,
1980b Trivandrum.

___________, Administration Report of the Forest Department, 1978-79, Government Press,
1981 Ernakulam.

___________, Economic Review, 1982. State Planning Board, Trivandrum.
1982

Government of Travancore-Cochin, The Travancore-Cochin Forest Code, Government Press,
1952 Ernakulam.

Jacob, M.P., A Report and Working Scheme for the Travancore Teak Plantations, Government
1983 Press, Trivandrum.

Karunakaran, C.K., Demand Versus Supply of Important Raw Materials from Forest in Kerala
1982 State (Draft). Kerala Forest Department, Trivandrum.

Kerala Forest Research Institute, Periyar Tiger Reserve - A Reconnaissance Report, KFRI
1979 Peechi.

Land Use Board, Land Resources and Land Use in Kerala, Kerala Land Use Series No. 7,
1980 Trivandrum.

__________, Study on the Effect of Urbanisation on Agricultural Lands. Kerala Land Use
1981 Series, 13, Trivandrum.

Leslie, A.J., La foresterie tropicale. Ses contradictions. Unasylva 29(115) pp. 2-17.
1977

Nair, P.N., Vanalakshmi, An Agro-Forestry Project in Kerala, Indian Forester, 106(12)
1980 pp. 829-36.

Pillai, K., Working Plan for Konni Forest Division. 1966-1980. Government Press,
1970 Ernakulam.

Pillai, K.N., A Working Plan for Ranni Forests, Government Press, Ernakulam.
1961

Pillai, N.M., Second Working Plan Report for Ranni Division, 1974-84 (Draft). Kerala
1974 Forest Department, Trivandrum.

Troup, R.S., A note on Some European Silvicultural Systems with Suggestions for Improve-
1916 ments in Indian Forest Management. Superintendent, Government Printing,
Calcutta.

Varghese, T. C., Agrarian Change and Economic Consequences: Land Tenures in Kerala,
1970 1950-1960, Allied Publishers.

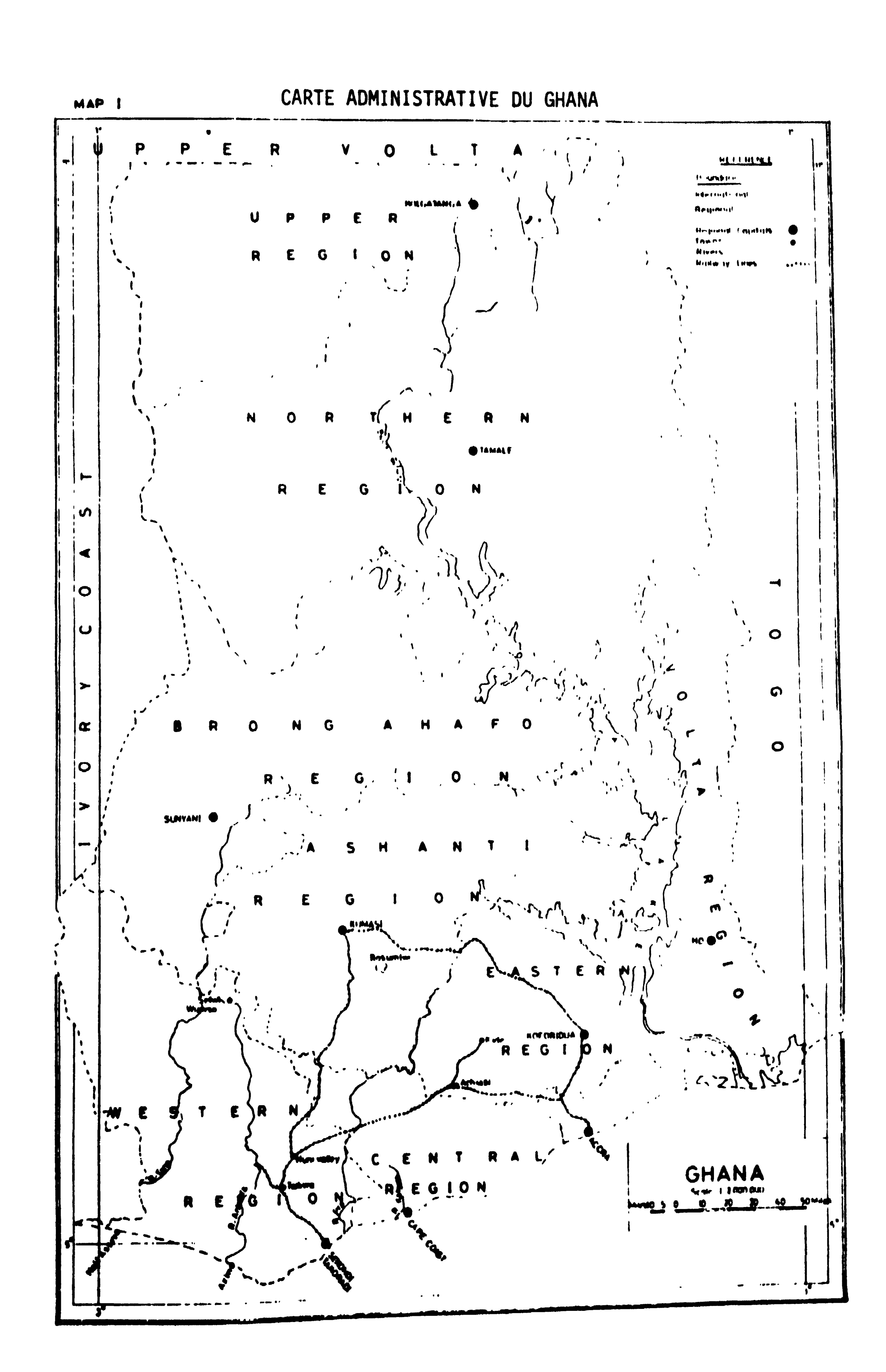
Velu Pillai, T.K., The Travancore State Manual, V.V. Press, Trivandrum.
1940

Lt. Ward and Lt. Conner, Memoir of the Survey of the Travancore and Cochin States.
1827 Surveyor General's Office, Madras.

Whitmore, T.C., Tropical Rain Forests of the Far East, Clarendon Press, Oxford.
1975

World Bank (Banque mondiale), Rapport sur le développement dans le monde. Oxford
1980 University press.

GHANA


MAP I
CARTE ADMINISTRATIVE DU GHANA
UPPER VOLTA
UPPER REGION
NORTHERN REGION
TAMALE
BRONG AHAFO REGION
SUNYANI
ASHANTI REGION
KUMASI
EASTERN REGION
KOFORIDUA
ACCRA
VOLTA REGION
HO
TOGO
IVORY COAST
WESTERN REGION
CENTRAL REGION
CAPE COAST
GHANA

AMENAGEMENT FORESTIER POLYVALENT AU GHANA

1. LE CADRE

1.1 Description générale du pays

1. Le Ghana est situé sur la côte d'Afrique occidentale, entre les latitudes 4°44'N et 11°11'N et entre les longitudes 3°15'W et 1°12'E. Sa superficie est de 238 539 km^2, dont 8 482 km^2 couverts par le lac Volta. Il est divisé politiquement en neuf régions, dont les Régions Ouest, Centre, Est, Ashanti et la partie sud des Régions de Brong-Ahafo et de la Volta sont dans la zone de forêt dense, tandis que les Régions Nord, Extrême-Nord et la partie nord des Régions de Brong-Ahafo et de la Volta sont dans la zone de savanes. La neuvième région, Greater Accra, est une petite enclave dans la Région Est.

2. La population, d'environ 14 millions de personnes, est en majorité agricole, et pratique la culture itinérante pour sa subsistance alimentaire. Dans le sud du pays on retrouve ce même type d'agriculture voisinant avec la culture du cacaoyer, du palmier à huile et du caféier. Le cacao est la principale culture d'exportation, fournissant quelque 60 pour cent des recettes totales à l'exportation, suivi par les minerais et par les bois et produits dérivés. La valeur des exportations pour la décennie 1966-1975 a été de 597 410 000 cedis (environ 600 millions de dollars), et en tant que troisième source de devises étrangères la forêt est considérée comme un secteur d'importance majeure dans l'économie nationale.

1.2 Types de forêts, et surfaces

3. On distingue deux grands types de végétation, la forêt tropicale humide ou forêt dense, et les savanes boisées. La zone de forêt dense occupe la partie sud-ouest du pays, et une bande étroite dans la région de la Volta, et couvre au total 82 580 km^2. Ecologiquement elle se divise en forêts ombrophiles comprenant une seule association floristique (Cynometra-Lophira-Tarrietia) et forêts humides semi-décidues avec trois associations (Lophira-Triplochiton, Celtis-Triplochiton, Antiaris-Chlorophora). Dans ce qui suit nous utiliserons le terme général de forêt dense, à moins d'indication plus précise, pour désigner toute la zone de forêts tropicales humides. Le reste du pays, soit 156 884 km^2, est couvert de formations de savanes. La forêt dense est une source de bois d'oeuvre tant pour l'exportation que pour le marché intérieur, et les savanes fournissent une large part des besoins énergétiques des populations rurales.

1.3 Demande de produits forestiers, et politique forestière

4. La forêt est soumise à une demande qui se divise en deux grandes catégories: la fourniture de bois d'oeuvre, bois de feu et autres matières (bénéfices directs), et les services et fonctions de protection procurés par la forêt (bénéfices indirects).

5. En ce qui concerne les bénéfices directs tirés de la forêt, les statistiques de production du service forestier du Ghana pour l'année 1975 en donnent une idée; le volume de bois d'oeuvre et bois de feu produit dans cette année a été de 16,8 millions de m^3, pour une valeur de 241,5 millions de cedis. Outre l'approvisionnement du marché intérieur et du commerce d'exportation de bois d'oeuvre et produits dérivés, il faudra des bois à pâte pour une usine projetée, et des volumes supplémentaires de bois de feu pour une industrie sidérurgique qui doit être créée.

6. Pour ce qui est des bénéfices indirects, le rôle de protection de la forêt a été très tôt une préoccupation majeure du développement, et le reste aujourd'hui. Ce point de vue se reflète dans une déclaration faite à la Conférence forestière impériale de 1928: "La prospérité du Gold Coast (Ghana) repose désormais sur le cacaoyer, et celui-ci est lui-même tributaire de la forêt qui assure le maintien de l'humidité du sol et de l'atmosphère indispensable à sa bonne croissance". D'autres déclarations attiraient l'attention sur l'étendue de l'érosion dans la zone de savanes, notamment dans les bassins de réception de rivières importantes, et sur le fait que les cours d'eau étaient en crue après chaque pluie, et s'asséchaient à nouveau peu de temps après que la pluie ait cessé. Cette préoccupation concernant les fonctions protectrices de la forêt est toujours présente, et elle a influé sur le choix des surfaces à réserver et des méthodes d'aménagement dans les forêts classées; elle sous-tend la politique forestière du pays, dont les principales dispositions sont les suivantes:

i) Création de ressources forestières permanentes par la mise en réserve de zones boisées convenablement situées ou de terres dont le reboisement est possible et souhaitable, d'une étendue totale suffisante pour procurer les biens et services nécessaires au bien-être de la population, y compris les bénéfices indirects sous la forme de conservation des ressources en eau, maintien de conditions climatiques favorables pour les principales cultures agricoles, prévention de l'érosion, et les bénéfices directs sous la forme de quantités constantes et suffisantes de produits forestiers pour satisfaire les besoins actuels et potentiels du marché intérieur et de l'exportation.

ii) Aménagement du domaine forestier permanent propre à en assurer à perpétuité une productivité et une utilité maximale.

iii) Conduite de recherches dans toutes les branches des sciences forestières, notamment en écologie et sylviculture en vue d'atteindre les objectifs définis en (ii).

iv) Coopération avec tous les organismes intéressés par la mise en valeur optimale des terres.

7. Si les forestiers du Ghana sont conscients de l'importance fondamentale des bénéfices indirects de la forêt, en revanche d'autres groupes tels que cultivateurs itinérants, planteurs de cacaoyer, exploitants forestiers, ainsi que certains hommes politiques, sont prêts à troquer les bénéfices à long terme pour l'ensemble de la population contre des gains à court terme pour des intérêts sectoriels étroits. Il en résulte que les forêts sont soumises à des pressions continuelles de la part d'intérêts antagonistes.

1.4 Historique de l'aménagement forestier

8. L'exportation organisée de bois du Gold Coast débuta en 1890, et l'année suivante 3 360 m^3, principalement d'acajous divers (*Khaya* et *Entandrophragma*), furent expédiés vers le Royaume-Uni. En 1913, les volumes exportés atteignaient 93 480 m^3, provenant principalement du coin sud-ouest du pays, et à distance commode de débardage jusqu'aux rivières Ankobra et Tano et à la voie ferrée partant de Sekondi vers le nord. La faible richesse relative actuelle des forêts denses du sud-ouest en acajous est attribuée à cette exploitation intensive ancienne. A mesure que de nouvelles voies ferrées étaient ouvertes, dans les années vingt, une plus grande proportion de la forêt dense devenait accessible, et il devint nécessaire de mettre en place une législation pour contrôler l'exploitation et protéger les chefs coutumiers - qui étaient les gardiens des terres forestières - contre les exploitants peu scrupuleux. Les grandes étapes qui jalonnent les débuts de l'histoire de l'aménagement forestier sont les suivantes:

1900 - Concessions Ordinance

1907 - Promulgation de la Timber Protection Ordinance

1908 - Délimitation des forêts

1909 - Création du service forestier

1921 - Introduction des marques de propriété en vertu des Timber Protection Rules

1927 - Promulgation de la Loi forestière (Forest Ordinance)

9. A la suite de la délimitation des forêts effectuée en 1908, le classement de réserves choisies fut la première tâche prioritaire du Service forestier créé en 1909, mais l'opposition des chefs locaux en freina l'avancement, et le service fut dissous entre 1916 et 1919. Lorsqu'il fut rétabli, le classement des réserves démarra lentement, et en 1923 260 km^2 avaient été classés; au début des années trente ce chiffre était passé à 6 240 km2, sur un objectif de 15 600 km^2 dans la zone de forêt dense.

10. En 1936 on commença à se préoccuper de la zone de savanes et de sa population qui devait lutter contre des conditions climatiques rigoureuses et dans certains cas contre la famine. En même temps on cherchait à voir comment la forêt pourrait contribuer à améliorer cette situation. Le problème du Sahel fut reconnu à cette époque, de même que la nécessité de suivre la progression des influences sahariennes à travers les savanes et forêts claires du nord en direction des riches zones boisées du sud-ouest. Pour aider à la compréhension des principes à mettre en oeuvre, un officer forestier fut affecté dans le nord en 1938.

1.5 Genèse de la législation forestière

11. La législation forestière du Ghana comprend trois catégories de textes: classement de réserves forestières, protection des ressources forestières, et commerce de bois. La première tentative de législation concernant les réserves forestières remonte à 1910, mais elle se heurta à une vive opposition de la part des chefs coutumiers; bien que retirée cette année-là, elle fut néanmoins adoptée en 1911 par le Conseil législatif sous le nom de Forest Ordinance. En raison de l'opposition persistante des chefs coutumiers et d'une certaine élite éduquée qui envoya une délégation au Secrétaire d'Etat à Londres, l'agrémen fut refusé pour cette ordonnance, et une commission de révision fut constituée. Elle recommanda un contrôle des ressources forestières par l'Etat et la mise en vigueur de l'Ordonnance forestière, mais avec la déclaration de la Première Guerre mondiale et la dissolution du Service forestier elle resta en suspens.

12. En 1935 une Ordonnance forestière révisée fut promulguée. Elle contenait les dispositions suivantes:

i) Le Gouverneur pouvait constituer en réserve des terres appartenant à l'Etat, aux tribus, aux "tabourets", aux particuliers (à la demande du propriétaire dans ces deux derniers cas), ou toute autre terre que le Service forestier estimerait devoir être classée afin de sauvegarder les ressources en eau, la faune sauvage, les ressources minérales, etc.

ii) L'Ordonnance précise la procédure de classement, comprenant: notification de l'intention de constitution d'une réserve, désignation d'un commissaire d'enquête, restriction de droits, terres à exclure de la réserve, compensation des droits transférés.

iii) Les terres ne devraient pas changer de propriétaire à la suite de leur classement.

iv) L'aménagement des réserves était laissé au choix du Gouverneur.

v) L'Ordonnance définit les délits et les sanctions à leur appliquer.

13. Parallèlement à l'Ordonnance de 1935, il était prescrit que des arrêtés locaux donnent pouvoir aux autorités indigènes de constituer des réserves forestières, et de nombreux chefs, notamment dans l'Ashanti, tirèrent profit de ces dispositions afin d'éviter le classement obligatoire en vertu de l'Ordonnance. Ces arrêtés n'assuraient pas la gestion des réserves, et ils furent par la suite remplacés par des Règlements qui confiaient cette gestion aux autorités locales suivant les conseils du Service forestier. Des difficultés surgirent à propos du règlement des droits transférés, et l'Ordonnance fut amendée en 1949 pour simplifier les procédures et les indemnisations pour perte de droits.

14. L'Ordonnance de 1907 dite Timber Protection Ordinance s'était avérée inefficace pour contrôler l'exploitation en dehors du domaine forestier permanent, et en 1959 fut promulguée une loi dite Protected Timber Lands Act, à l'effet de contrôler la destruction des arbres en dehors des réserves et les cultures agricoles dans ces zones. L'application de cette loi s'est avérée quasi impossible, bien qu'elle ait eu pour effet de ralentir la culture itinérante.

15. Des pouvoirs discrétionnaires échurent en 1962 à l'organe exécutif avec la promulgation de l'Administration of Lands Act, qui autorisait le Président à intervenir dans toute affaire relative aux terres des "tabourets" à l'exclusion du tabouret concerné, et en raison d'abus dans l'octroi de concessions d'exploitation forestière la Commission foncière détient et gère désormais toute terre dévolue au Chef de l'Etat à l'exclusion de toute autre autorité.

16. Dans la catégorie des lois relatives à la protection des ressources forestières sont groupés tous les textes qui réglementent l'attribution de concessions d'exploitation et permis de coupe, et l'exploitation elle-même, définissent les infractions et fixent les pénalités à leur appliquer. Jusqu'à 1900 un certain nombre d'actes législatifs avaient tenté, avec peu de succès, d'exercer un contrôle sur les terres et par suite sur les ressources forestières. La Concessions Ordinance de 1900 (et une ordonnance analogue de

1903 pour l'Ashanti) cherchait à réglementer les concessions, mais n'indiquait pas qui était qualifié pour négocier une concession, et ne prescrivait pas de moyens pour assurer une exploitation rationnelle. Des amendements passés en 1925 et 1926 donnèrent pouvoir au Conservateur en chef de réglementer les opérations dans les concessions, d'imposer des directives et des limitations avant le début de l'exploitation, et de prescrire les pénalités à appliquer en cas d'infraction. La Concessions Ordinance de 1939, avec ses amendements de 1946, définit plus en détail les pouvoirs réglementaires du Conservateur en chef, et les Timber protection (Property Marks) Regulations de 1946 lui donnèrent le contrôle total de l'enregistrement et de l'utilisation des marques de propriété.

17. Plus récemment, en 1974, fut promulgué le Forest Protection Decree, que l'on a qualifié de "fondement de la protection des forêts au Ghana". Ce décret interdit dans les réserves forestières, sans autorisation écrite de l'autorité compétente, l'abattage, l'arrachage, la mutilation, etc., de quelque arbre que ce soit; les cultures agricoles et la construction de bâtiments; la mise à feu de l'herbe; les dégâts d'abattage dus à la négligence; l'obstruction du lit des cours d'eau; la chasse et la pêche; l'enlèvement de produits forestiers; le pacage et la divagation du bétail. D'autres infractions, telles que dégradation ou effacement des limites de réserves, non-assistance à un officier forestier pour éteindre un feu de brousse, etc., sont décrites, et les pénalités sont fixées, comportant, pour une récidive ou pour un abattage en délit dans une réserve, une amende n'excédant pas 5 000 cedis, ou une peine de prison n'excédant pas dix ans, ou les deux.

1.6 Superficies de forêts classées

18. En dépit de la méfiance passée des chefs coutumiers vis-à-vis de l'objet des réserves forestières et de l'attitude du gouvernement à l'égard de leurs terres, le Ghana possède maintenant un domaine forestier permanent de 16 788 km^2, soit 20,41 pour cent de la superficie totale, dans la zone de forêt dense, et 6 810 km^2, soit 6,97 pour cent de la superficie totale, dans la zone de savanes. Le classement des réserves est en grande partie terminé dans la zone de forêt dense, mais il se poursuit dans la zone de savanes. Les réserves ont été délimitées, presque toutes ont été légalement constituées, et des patrouilles de surveillance préviennent les empiètements et exploitations illégales. Toutes les dépenses afférentes au classement des réserves ont été supportées par le gouvernement central, en outre des frais d'entretien et de protection de ces réserves.

1.7 Facteurs socio-économiques influant sur l'aménagement

19. Un des principaux facteur sociaux qui influent sur l'aménagement est le régime de propriété. En 1948, alors qu'on étudiait l'affectation des terres à l'agriculture, à l'élevage et à la forêt, il fut souligné que le gouvernement colonial de Gold coast n'avait jamais revendiqué de terres dans aucune partie du pays, et que le droit de propriété était assigné à la population indigène. Cette politique a été poursuivie par les gouvernements qui se sont succédés depuis l'indépendance, et le Président détient toutes les terres publiques et celles qui lui sont expressément assignées par la loi, en dépôt pour le compte des populations locales qui en sont les propriétaires ultimes. Le classement en réserve forestière ne modifie pas le régime foncier, excepté dans des cas isolés où des litiges au sujet des droits de propriété ont obligé le gouvernement à exproprier les terres. Cela nous amène à examiner le régime foncier au Ghana et ses conséquences pour l'aménagement forestier, notamment en ce qui concerne les concessions d'exploitation et le paiement des recettes forestières.

1.8 Régime foncier et problèmes connexes

20. Le régime foncier du Ghana comprend quatre catégories de régime de propriété:

i) Les terres privées, y compris les terres familiales.

ii) Les terres des "tabourets".

iii) Les terres de "tabourets" placées sous l'autorité de l'Etat qui les gère pour le compte de propriétaires.

iv) Les terres domaniales.

Les terres privées sont celles qui appartiennent à des individus ou à des familles restreintes, tandis que les terres de "tabourets" sont celles qui sont sous la garde d'un "tabouret", chef d'une collectivité ou d'une famille, au bénéfice de ses sujets ou des membres de la collectivité ou famille. Le "Skin" ("peau") est dans le Nord Ghana l'équivalent du "Stool" ("tabouret") dans le Sud, c'est-à-dire le symbole de fonction de la personne qui a autorité sur une collectivité, une tribu, un clan, une corporation, etc., et sur leurs terres. Par famille il faut entendre ici la famille étendue selon la tradition ghanéenne.

21. Les réserves forestières étant par destination des terres placées sous l'autorité du Président, elles devraient selon la loi être gérées par la Commission foncière (Lands Commission), mais en pratique la gestion réelle en est assurée par la Commission forestière (Forestry Commission), bien que les concessions forestières et permis de coupe soient délivrés par la Commission foncière, qui encaisse d'autre part les redevances et droits de coupe. En outre, le droit de la Commission foncière d'encaisser les recettes et droits de coupe relatifs aux terres est subordonné au pouvoir supérieur conféré à l'Administrateur des terres de "tabourets" par une loi prise en application de la Constitution de 1979. L'octroi de concessions est également compliqué par l'imprécision des limites des "tabourets", l'absence d'enregistrement des transactions foncières, et les litiges concernant les titres de propriété.

1.9 Conflits entre forêt et autres modes d'utilisation des terres

22. En dehors des problèmes posés par la culture itinérante et par les empiètements des plantations de cacaoyers non autorisées, il y a une tendance croissante aux cultures commerciales de palmier à huile par exemple dans le sud, et à la production à grande échelle de riz et de maïs dans le nord. Certains de ces projets sont financés par des organismes extérieurs tels que la Banque mondiale, la Commonwealth Development Corporation et la Communauté économique européenne, et cette orientation a suscité des demandes de déclassement de réserves forestières en faveur de l'agriculture, auxquelles les hommes politiques ont souvent du mal à résister. Le domaine forestier s'est également trouvé amputé du fait de la mise en eau de barrages hydro-électriques et de l'exploitation de minerais tels que la bauxite. Dans le secteur forestier lui-même les modifications dans la demande de produits forestiers influencent le choix du mode d'aménagement; c'est ainsi par exemple que la demande accrue de cellulose industrielle et de bois à pâte a conduit à la conversion de la forêt naturelle de la réserve de Subri en peuplements artificiels de *Gmelina arborea*, actuellement réalisée avec l'assistance du programme des Nations Unies pour le développement.

23. Comme dans la plupart des pays en développement, il continuera à y avoir, dans un avenir prévisible, des conflits entre différents secteurs de mise en valeur et des changements dans la situation socio-économique, et les forêts seront en butte à une pression croissante de la part d'autres formes de mise en valeur dont les tenants considèrent en général les forêts comme des terres qui dorment, à moins qu'elles ne soient soumises à un aménagement intensif. Cela pourrait inciter à une remise en cause de l'aménagement forestier existant, avec sans doute un changement d'orientation en faveur d'une utilisation multiple du domaine forestier.

1.10 Objectifs de l'aménagement

24. Les objectifs de l'aménagement sont ainsi résumés dans la Politique forestière: "L'aménagement du domaine forestier permanent par des méthodes qui assureront un maximum de productivité sur la base d'un rendement soutenu". En conséquence la forêt dense est traitée essentiellement comme une source de bois d'oeuvre pour le marché intérieur et l'exportation, et la zone de savanes comme une source de petits bois d'oeuvre, perches et bois de feu pour la population locale, tout en gardant présent à l'esprit le rôle de protection de la forêt et la nécessité de satisfaire les besoins légitimes des populations riveraines en terres cultivables, et en outre la nécessité, qui prime toutes les autres, d'assurer que ces biens et services soient disponibles à perpétuité.

1.11 Financement des opérations forestières

25. Le gouvernement central subvient aux salaires de tout le personnel payé mensuellement, et à toutes les dépenses relatives au classement et à la protection des forêts. En vertu du Forest Improvement Act (1960), un certain pourcentage de toutes les recettes

forestières afférentes à une réserve donnée doit être mis de côté pour être affecté à des travaux sylvicoles et autres améliorations dans cette même réserve. Les grands travaux de mise en valeur, tels que les grands projets de reboisement, sont financés par le gouvernement central sur le budget de développement.

1.12 Autorité responsable de l'aménagement

26. La Commission forestière est maintenant la principale autorité forestière du pays; elle regroupe le Service forestier, l'Institut de recherche sur les produits forestiers, la Division de la faune sauvage et des parcs nationaux, et l'Office de commercialisation des bois. Le Service forestier est l'autorité responsable de l'aménagement des forêts; il se compose de quatre divisions: la division de la conservation qui est l'organe exécutif du service forestier et compte 31 districts forestiers répartis à travers le pays, la division de l'éducation, la division de planification qui est responsable de l'élaboration des plans d'aménagement, et enfin la division de l'exploitation. En outre, la commission foncière est responsable de l'octroi des concessions d'exploitation et permis de coupe (par. 21). Les limites des 31 districts forestiers coïncident généralement avec celles des districts administratifs; 21 sont situés dans la zone de forêt dense, 10 dans la zone de savanes.

1.13 Personnel forestier

27. L'insuffisance des effectifs de personnel formé dans le Service forestier est un handicap pour l'aménagement des forêts. La situation du service en 1982 était la suivante:

	Postes budgétaires	Postes pourvus
Ingénieurs	46	27
Techniciens supérieurs	154	128
Techniciens	500	465

1.14 Industries de transformation du bois

28. Dans le but de passer de l'exportation de bois en grumes à celle de bois transformés, on a multiplié les usines de transformation, et fin 1977 il y avait 85 scieries, 8 fabriques de contreplaqué, et une fabrique de panneaux de particules, toutes situées dans la zone de forêt dense. Ces usines travaillent au-dessous de leur capacité, en raison surtout du manque de pièces de rechange. En 1979 on a interdit l'exportation de 14 essences sous forme de grumes, mais l'effet de cette interdiction ne s'est pas encore fait sentir pour l'industrie.

2. AMENAGEMENT FORESTIER ACTUEL

2.1 La zone de forêt dense

2.1.1 Aperçu général

2.1.1.1 Superficies boisées

29. La zone climatique caractérisée par une végétation de forêt dense tropicale couvre 82 576 km^2 (par. 3). Elle a des températures élevées uniformes, un régime pluviométrique à deux maximales avec une moyenne annuelle de 2 125-3 000 mm dans le sud-ouest, tombant à 1 250-1 375 mm dans le nord-est, et une humidité relative élevée. Ces facteurs écologiques en font une zone convenant à des cultures telles que cacaoyer, palmier à huile, hévéa, caféier, colatier. La densité moyenne de population est de 62 habitants/km^2.

30. En 1975 le Service forestier estimait la superficie boisée dans la zone de forêt dense à 19 865 km^2, et la superficie déboisée au profit d'autres formes de mise en valeur au cours des 18 années précédentes à 7 644 km^2. Le domaine forestier permanent occupe 16 800 km^2, et le déboisement a touché surtout les forêts non classées. Il semble qu'à brève échéance le domaine forestier permanent sera la seule source de bois d'oeuvre, et si l'on veut que les forêts conservent leur part actuelle dans l'économie il faut leur appliquer des principes rationnels d'aménagement.

2.1.1.2 Structures et composition de la forêt dense

31. La structure et la physionomie des futaies tropicales ont été abondamment décrites; l'hétérogénéité de leur composition floristique est une caractéristique particulièrement intéressante. En moyenne 130 essences de dimension marchande sont présentes dans une communauté quelconque, et on en a recensé environ 360 sur l'ensemble du pays. Des 80 essences qui atteignent des dimensions marchandes et se trouvent en quantités commerciales, seules une vingtaine sont exploitées, et les statistiques du Service forestier n'en indiquent que 12, pour la plupart des méliacées, qui le sont de manière régulière; 8 d'entre elles fournissent 90 pour cent des volumes produits, ce qui soulève des problèmes d'aménagement et de sylviculture.

32. La forêt présente une structure à trois étages, outre les étages herbacé et arbustif. On trouve un étage inférieur d'arbres très branchus d'environ 20 mètres de hauteur, un étage principal atteignant 40 mètres, et un étage discontinu d'émergents atteignant 65 mètres. Ce sont les éléments de ces deux derniers étages qui fournissent les principaux bois commerciaux.

2.1.1.3 Rôle de la forêt dense

33. Les réserves de la zone de forêt dense sont classées en forêts de production et forêts de protection, ces dernières étant - au moins en partie - destinées à la protection des sols, des cours d'eau, d'espèces uniques de flore, etc., à l'exclusion de l'exploitation de bois. Les surfaces productives représentent 83 pour cent du total de forêts classées, et l'objectif est de les aménager en vue d'un rendement soutenu de bois, conformément à la politique formulée en 1946 et entérinée par le Gouvernement en 1948.

2.1.1.4 Volumes sur pied et conséquences pour l'aménagement

34. Les inventaires de matériel sur pied ont commencé en 1952 et se sont poursuivis jusqu'à 1973, utilisant un échantillonnage aléatoire stratifié à 2-5 pour cent sur une superficie totale de 10 400 km^2. Les résultats indiquent un volume total sur pied de 550 millions de m^3, dont 176 millions de m^3 d'essences commerciales, ces dernières comprenant 132 millions de m^3 d'arbres mûrs et surâgés et 42 millions de m^3 d'arbres jeunes. Depuis 1971 l'aménagement vise à extraire les arbres surâgés à la rotation de 15 ans, en appliquant une circonférence minimale de 11 pieds (107 cm de diamètre) ou 7 pieds (68 cm de diamètre), selon les essences, pour déterminer si un arbre doit être considéré comme surâgé ou non.

35. Ces inventaires ont fait ressortir deux facteurs importants pour l'aménagement futur. Le premier est le fait que seules 26 essences "économiques" étaient exploitées, en comparaison de 334 essences "secondaires", et que par conséquent toute notion de rendement soutenu impliquait un rendement soutenu des essences principales. Le second facteur dégagé est que le pourcentage d'essences "économiques" présent dans les diverses associations de la forêt dense variait dans de larges proportions, et que par conséquent il n'était pas approprié d'appliquer un régime d'aménagement uniforme dans toutes les forêts denses. C'est ainsi qu'en raison de la rareté des essences "économiques" dans l'association à Cynometra-Lophira-Tarrietia il est apparu que ce type de forêt devrait être converti en plantations (de préférence d'essences à croissance rapide pour les bois d'industrie), et que l'association à Celtis-Triplochiton, plus riche, pourrait être traitée en jardinage.

2.1.1.5 Le traitement en futaie jardinée au Ghana

36. Le régime de la futaie jardinée tel qu'appliqué au Ghana comporte une cartographie des peuplements avec comptage des essences principales de plus de 2,1 m de circonférence (67 cm de diamètre), des éclaircies d'amélioration dans les jeunes peuplements, et un abattage sélectif des arbres mûrs à une rotation déterminée, avec une possibilité fixée pour chaque période.

37. Pour les besoins de l'aménagement la forêt est divisée en parcelles de 128 ha, et chaque parcelle est parcourue systématiquement pour dénombrer, mesurer et localiser tous les arbres d'essences principales de plus de 2,1 m de circonférence. Une carte des peuplements est alors établie à l'échelle de 1:2 500, montrant par des couleurs et des symboles l'essence, la circonférence et la position de chaque arbre d'essence principale, en même temps qu'un inventaire résumé par essences et circonférences. Cette carte sert à déterminer les volumes à exploiter, et à apprécier la répartition et les essences des semenciers à conserver.

38. Une éclaircie d'amélioration est pratiquée en vue d'affranchir les arbres des classes de circonférence 0,3 à 1,5 m (10-48 cm de diamètre) d'essences principales de la concurrence des lianes et des arbres de moindre valeur. Des éclaircies "sévères" sont pratiquées pour dégager les essences de classe I, et tous les arbres d'essences de faible valeur se trouvant dans un rayon de 4 mètres sont abattus ou empoisonnés. Des éclaircies "légères" analogues sont faites en faveur des arbres de classe II, et les essences sont réparties entre les classes I à IV en fonction de leur valeur actuelle.

39. Au début les éclaircies d'amélioration intervenaient après l'exploitation, mais par la suite elles furent combinées avec la prospection avant exploitation, sous le nom d'"opérations combinées". Environ 31 200 ha furent traités annuellement entre 1958 et 1971, date à laquelle ce traitement fut interrompu en raison de doutes sérieux concernant son efficacité.

40. Le rendement des coupes est réglé selon le principe que les arbres de plus de 1,5 m de circonférence (48 cm de diamètre) devront fournir des rendements annuels égaux pendant la durée de la période, jusqu'au moment où les arbres actuellement trop jeunes auront atteint la dimension d'exploitabilité. On ne dispose pas de tarifs de cubage, et on utilise la surface terrière, supposée être en relation directe avec le volume pour les arbres de plus de 3 m de circonférence. Le temps que les arbres de 1,5 m de circonférence mettent pour atteindre la dimension d'exploitabilité (temps de passage) est estimé comme suit:

Classe Ia	1,5-3 m	circonférence	60 ans
Classe Ib	1,5-3 m	circonférence	45 ans
Classe IIa	1,5-3 m	circonférence	50 ans
Classe IIb	1,5-2,1 m	circonférence	30 ans

Le volume réalisable est calculé par la méthode de Kinloch/Jack en divisant la surface terrière réduite ("hoppus basal area") totale de tous les arbres de plus de 1,5 m de circonférence par le temps de passage. Ce calcul se justifie par la méthode de prévision qui consiste à projeter le volume sur pied, moins le volume exploité, jusqu'à la prochaine rotation en admettant un taux de survie de 75 pour cent. La rotation était jusqu'à 1971

de 25 ans, et la surface des coupes annuelles (possibilité par contenance) était obtenue en divisant la surface de la série ou de la suite de coupes par la période. Le volume à exploiter est prélevé en partant des classes supérieures de circonférence et en descendant jusqu'à atteindre la possibilité prescrite, tout en respectant les circonférences minimales

2.1.1.6 Reboisement

41. Pour répondre à la demande de terres de populations locales, le système taungya fut introduit de manière largement dispersée, ce qui compliqua la gestion et n'eut qu'un succès limité. C'est pourquoi on entreprit à partir de 1968 des plantations à grande échelle, et en 1977 elles couvraient quelque 40 000 hectares. Le taux de réussite, toutefois, n'excédait pas 60 pour cent. L'objectif de plantation pour 1980 a été fixé à 10 900 ha.

42. Les principales essences utilisées sont Terminalia ivorensis, Tectona grandis, Cedrela odorata, Gmelina arborea, Mansonia altissima, Triplochiton scleroxylon, Tarrietia utilis, et divers eucalyptus et pins, parmi lesquels Pinus caribaea var. hondurensis a donné les meilleurs résultats. Aucune des essences indigènes de valeur n'a réussi en plantations, en raison soit d'attaques d'insectes (exemples: Khaya et Chlorophora), soit de la difficulté d'avoir un approvisionnement régulier en semences (exemple: Triplochiton).

43. Les opérations de reboisement comprennent la coupe à blanc du peuplement existant, l'incinération, et la plantation de parcelles d'essences pures. Les conséquences sur l'environnement et les problèmes biologiques ultérieurs, tels que dégradation des sols et attaques d'insectes, font actuellement l'objet d'études. Un programme d'étude a été entrepris avec une assistance canadienne en vue de déterminer dans quelle mesure l'agrosylviculture peut être appliquée en reboisement, et chiffrer les bénéfices à en attendre.

2.1.1.7 Problèmes d'aménagement en forêt dense

44. Les problèmes fondamentaux en matière d'aménagement de la forêt dense se rapportent à la proportion relativement faible de la forêt qui est constituée par des essences de valeur, et en second lieu à la difficulté d'accroître la proportion d'essences de valeur dans les peuplements futurs consécutivement à l'exploitation. La solution au premier de ces problèmes comportera la recherche d'un meilleur rendement à la récolte des essences de valeur, et également un accroissement du nombre d'essences acceptées sur le marché. On y arrivera par des techniques améliorées de transformation et par une commercialisation plus dynamique, mais cela sort du cadre de la présente étude.

45. En ce qui concerne le second problème, à savoir d'accroître la proportion d'essences de valeur consécutivement à l'exploitation, l'une des critiques exprimées à l'encontre des "opérations combinées" (par. 39) était que les essences empoisonnées risquent de devenir plus tard des essences de valeur commerciale, comme c'est le cas de Pericopsis elata (Afrormosia) qui était alors considéré comme sans valeur et est maintenant le bois qui se vend le plus cher. Le Tropical Shelterwood System a été essayé dans le but d'assurer la régénération souhaitable, mais ensuite abandonné en raison de la prépondérance dans les régénérations des essences non commerciales et de la rareté des essences de valeur. Malheureusement les connaissances écologiques et sylvicoles concernant les exigences des essences intéressantes pour une régénération optimale restent très insuffisantes. Un autre motif de préoccupation est que la détermination de la possibilité, basée sur les estimations de coissance des diverses essences, pourrait bien conduire à une surexploitation en raison de l'imprécision des données sur lesquelles s'appuient ces estimations. D'autres contraintes pour l'aménagement sont les faiblesses du système de concessions, qui ont pour résultat une exploitation mal conduite, et les abattages en délit largement répandus, pour lesquels les sanctions semblent totalement inadaptées.

46. L'abattage illégal et les empiètements sont des symptômes du manque de compréhension, voire de l'hostilité des populations rurales, qui considèrent les réserves comme des "terres du gouvernement", et par conséquent comme une source potentielle de terres pour l'agriculture. Il faut trouver des moyens pour faire participer la population locale à l'aménagement des réserves forestières et l'intéresser aux objectifs de production et de conservation, en dépit des difficultés économiques qui ont entraîné une réduction des fonds alloués aux travaux d'entretien et de mise en valeur.

2.1.2 La réserve forestière de Kakum

2.1.2.1 Généralités

47. Dans le précédent chapitre nous avons vu l'aménagement de la forêt dense en général. Nous discuterons ici de son application à la réserve forestière de Kakum. Cette réserve, d'une superficie de 21 400 ha, est l'une des treize forêts classées du district forestier de Cape Coast. Elle se situe, avec deux autres réserves plus petites (superficie totale: 39 400 ha), dans la zone de forêt dense, tandis que les dix autres sont des périmètres de reboisement de moindre étendue dans la zone littorale. Le personnel responsable de la réserve comprend: 1 Conservateur adjoint (à temps partiel), 2 techniciens forestiers (à temps partiel) et 7 gardes forestiers (à plein temps). La population riveraine était clairsemée il y a encore une vingtaine d'années, mais l'immigration récente qui s'est produite dans cette zone a entraîné une pression sur les terres cultivables et sur les terres non classées au voisinage de la forêt. Les possibilités d'emploi pour la population locale sont limitées.

2.1.2.2 Demande sur la forêt

48. La réserve reste exempte d'empiètements, mais elle est située dans une zone désignée pour la culture du palmier à huile et des agrumes, et elle convient également pour le cacaoyer. Outre ces plantations la population locale pratique les cultures de base telles que bananier plantain, maïs, manioc, etc., et demande surtout des terres arables. Déjà en 1947 les chefs locaux sollicitaient un projet de taungya, pour lequel ils étaient disposés à organiser la récolte de semences forestières, ce qui montre que leur demande était sincère. A l'heure actuelle, avec une population considérablement accrue dans le district, cette demande de terres a des chances de s'intensifier, et elle doit être prise en compte dans les options d'aménagement.

49. Dans la Région Centrale où se situe la réserve, 80 pour cent de la population utilise le bois comme seule source de combustible. En outre, le bois de feu est un important article d'échange entre la population riveraine de la réserve et la communauté de pêcheurs de la côte, qui a besoin de grandes quantités de bois pour le fumage du poisson. On trouve également dans la région des industries tributaires de la forêt pour le combustible, à savoir une briqueterie-tuilerie et une fabrique de céramique. Un autre marché important pour le bois de feu est la Région du Grand Accra, située à 200 km, qui en consomme de grandes quantités. Les essences favorites pour le bois de feu sont notamment Celtis spp., Albizzia spp., Fagara spp. et Manilkara spp., ce dernier étant particulièrement apprécié pour le fumage du poisson.

50. D'autres produits forestiers recherchés sont entre autres le bois d'Alstonia boonei pour la confection de jattes, diverses essences pour les perches de construction, les manches d'outils, la sculpture sur bois, et le rotin, les feuilles de palmier et le raphia pour la vannerie. En 1958 il y a eu une demande pour environ 13 000 poteaux téléphoniques, et on peut s'attendre à une demande analogue de poteaux pour l'électrification rurale.

51. Les principales essences exploitées en vue de l'exportation sont les Khaya spp. (Acajou), Entandrophragama cylindricum (Sapelli), E. utile (Sipo) et E. angolense (Tiama). Les mines d'or de la Province Occidentale fournissaient un autre débouché possible pour les acajous, en outre de Nauclea diderrichii (Bilinga), Lophira alata (Azobé), Chlorophora excelsa (Iroko) et Nesogordonia papaverifera (Kotibé).

2.1.2.3 Délimitation, constitution et statut légal de la réserve

52. La réserve forestière de Kakum a été choisie et délimitée en 1925-1926, et le levé et le bornage ont été terminés en 1931. Le Commissaire d'enquête, dans son appréciation des revendications antagonistes sur le territoire de la réserve, décréta qu'il se partageait entre deux familles et trois "tabourets", pour des surfaces variant entre 4,26 et 97,99 km^2.

53. La réserve est partagée entre cinq concessions d'exploitation et un permis de coupe, dont les termes négociés avec les différents propriétaires varient en ce qui concerne les baux annuels, les redevances d'abattage, la durée de validité et les conditions de renouvellement.

2.1.2.4 Type de forêt et composition spécifique

54. Bien que la carte de la végétation du Ghana place la réserve dans l'association à Lophira-Triplochiton, des comptages par échantillonnage aléatoire effectués en 1957 indiquent qu'elle se rapproche davantage, par sa composition spécifique, de l'association à Celtis-Triplochiton.

55. Parmi les essences commerciales, les méliacées les plus couramment représentées sont Turraeanthus africanus (Avodiré), Guarea cedrata (Bossé) et Entandrophragma angolense (Tiama). La densité d'E. candollei (Kosipo) est faible, et celle d'E. cylindricum (Sapelli) seulement passable. D'autres essences commerciales représentées sont Triplochiton scleroxylon (Obeche), Chlorophora excelsa (Iroko), Tieghemella heckelii (Makoré), Nauclea diderrichii (Bilinga), Terminalia ivorensis (Framiré), Mansonia altissima (Bété).

2.1.2.5 Objectifs, plan d'aménagement, et mise en oeuvre dans la réserve de Kakum

Objectifs

56. Les objectifs déclarés de l'aménagement sont les suivants:

i) Protéger l'environnement des effets nocifs de l'agriculture itinérante.

ii) Maintenir une source permanente de bois pour les besoins locaux et pour l'exportation.

iii) Satisfaire la demande locale d'autres produits forestiers.

Plan d'aménagement

57. Un plan d'aménagement fut approuvé pour la période avril 1952-juin 1957, révisé pour la période juillet 1958-juin 1963, et à nouveau pour la période juillet 1963-juin 1978. Depuis cette dernière date aucune nouvelle révision n'est encore intervenue. Lors de chaque révision des modifications ont été apportées au plan d'aménagement, comme nous l'indiquerons ci-dessous.

58. Le premier plan divisait la réserve en trois séries:

i) Une série de recherche de 81 ha.

ii) Une série de futaie jardinée comprenant les surfaces couvertes par les concessions et le permis de coupe; la rotation y était fixée à 10 ans.

iii) Une série de protection couvrant le reste de la réserve; aucune intervention sylvicole n'y était prescrite.

59. La Série de recherche était consacrée à des expérimentations ayant pour but de déterminer si la régénération naturelle des essences commerciales pouvait être obtenue par application du Tropical Shelterwood System. Elle était divisée en 3 parcelles, qui furent traitées respectivement en 1947, 1948 et 1949. 17 arbres furent abattus lorsque l'exploitation arriva à échéance en 1953,et comme aucun exploitant ne voulut prendre le reste,106 arbres d'essences commerciales durent être empoisonnés. Les comptages de régénérations amenèrent à conclure que les dépenses entraînées par ce mode de traitement étaient injustifiées, aussi fut-il abandonné, et la surface régénérée par plantation en layons en 1956.

60. La Série de protection était désignée dans le Plan d'aménagement 1952-57, bien qu'aucune raison ne soit donnée pour la justifier autre que le fait qu'elle comprenait des surfaces non couvertes par des concessions d'exploitation. Le Plan d'aménagement révisé pour 1963-78 ne prévoyait plus de série de protection, bien que le rôle de protection de la forêt dense soit une notion intrinsèque du Plan.

61. La Série de futaie jardinée comprenait toutes les parties du massif à aménager intensivement pour la production de bois d'oeuvre. Le traitement appliqué a été décrit plus haut dans ses grandes lignes (par. 36-40); des modifications furent apportées dans la réserve de Kakum pour tenir compte de la petite taille de certaines concessions qui

autrement n'auraient pu constituer des unités économiques viables, et pour régulariser les activités d'exploitants ayant des concessions dans d'autres réserves. Le Plan d'aménagement 1952-57 divisait la Série de futaie jardinée en trois suites de coupes:

i)	Suite de coupes Nord-Est	6 120 ha
ii)	Suite de coupes Sud-Est	2 753 ha
iii)	Suite de coupes Sud-Ouest	3 767 ha
	Total	12 640 ha

62. La Suite de coupes Nord-Est était divisée en 10 coupes annuelles (rotation 10 ans) de 612 ha chacune, et chaque coupe comprenait 5 parcelles d'environ 120 ha chacune. Entre 1952 et 1955 23 parcelles furent prospectées, et 10 exploitées. Pour la Suite de coupes Sud-Est il était prescrit, afin de fournir une surface annuelle suffisante pour une exploitation économique, de parcourir toute la suite de coupes en quatre ans, et au cours de la période 1952-55,1 222 ha furent délimités, prospectés et exploités. Aucune exploitation ne fut faite dans la Suite de coupes Sud-Ouest.

63. Des amendements furent apportés en 1955 en raison de la faillite d'un des exploitants, et du désir d'intégrer l'exploitation de Kakum avec celle d'autres réserves; la rotation fut portée à 15 ans, et des éclaircies d'amélioration furent prescrites (par. 38). Pour pouvoir estimer avec une précision suffisante le matériel sur pied, on procéda en 1957 à des comptages par échantillonnage aléatoire stratifié à 5 pour cent, dont les résultats permirent de calculer une estimation minimale fiable de la surface terrière par échantillon, pour servir de base aux futures déterminations de possibilité.

64. Lors des deux révisions de 1958 et 1963, les objectifs de l'aménagement restèrent dans une large mesure ceux indiqués au paragraphe 56, cependant l'accent était mis sur le rendement soutenu et sur l'amélioration des peuplements.

2.1.2.6 Le Plan d'aménagement du Grand Kakum

65. Lors de la révision du Plan d'aménagement de Kakum en 1963 on profita de l'occasion pour y rattacher quatre autres réserves (Ajuesu, Assin, Apimanim et Pra-Suhein I et II), ce qui donnait une superficie productive totale de 40 300 ha dont 37 600 ha constituent la Série de futaie jardinée. La totalité de la réserve de Kakum, soit 21 300 ha, est comprise dans cette série.

La Série de futaie jardinée

66. La série était divisée en quatre suites de coupes:

Suite de coupes	Superficie totale (ha)	Superficie dans la réserve de Kakum (ha)
Briscoe	22 300	11 400
Pans	6 300	5 800
Gaisie	2 400	
Divers	6 700	3 600
Total	37 700	20 800

Chaque suite de coupes correspondait à l'ensemble d'une concession, et la suite de coupes "Divers" regroupait quatre permis de coupe. La possibilité dans chaque suite de coupes était déterminée par contenance, avec fixation d'une surface terrière maximale et d'une circonférence minimale, comme indiqué au paragraphe 40.

Calcul de la possibilité

67. Nous reproduisons ci-dessous le calcul de la possibilité pour les essences de classe Ia dans la Suite de coupes de Gaisie.

Classe	Essences
Classe Ia	Chlorophora excelsa
	Entandrophragma cylindricum
	Entandrophragma angolense
	Khaya ivorensis
	Tieghemella heckelii
	Nauclea diderrichii

Superficie productive nette de la suite de coupes	2 678 ha
Rotation	25 ans
Superficie des coupes annuelles	107 ha

Calcul de la possibilité pour les essences de classe Ia

Circonférence (m)	0,91-1,52	1,53-2,14	2,15-2,74	2,75-3,35	3,36-3,96	3,97-4,57	4,58 +
Nbr. d'arbres sur 1 018 ha	439	554	414	325	137	137	32
Surface terrière (m^2)		147,4	195,8	240,2	145,8	198,5	60,9
Surface terrière totale (m^2)	988,6						

Surface terrière estimée sur l'ensemble de la suite de coupes (environ 2 678 ha) $= \frac{988,6 \times 2\,678}{1\,018}\ m^2$

Possibilité annuelle calculée par la méthode Kinloch et Jack, avec un diviseur 60 (par. 40) $= \frac{988,6 \times 2\,678}{1\,018 \times 60}$

$= 43,34\ m^2$

Ventilation de la possibilité

Circonférence (m)	1,53-2,14	2,15-2,74	2,75-3,35	3,36-3,96	3,97-4,57	4,58 +
Nbr. d'arbres sur 107 ha de coupes annuelles	58	44	34	14	14	3
Surface terrière (m^2)	15,49	20,81	25,19	14,90	20,34	5,67
Ventilation de la possibilité de 43,34 m^3			2,43	14,90	20,34	5,67

On prendra donc tous les arbres de plus de 3,36 m de circonférence, plus 9,6 pour cent de ceux de la classe 2,75-3,35 m.

68. La réserve, cependant, fut soumise en 1971 à des coupes de récupération de tous les arbres de plus de 3,36 m de circonférence à la rotation de 15 ans, consécutivement à une décision prise fin 1970 d'abolir les "opérations combinées" et de parcourir en coupe toutes les réserves dont l'exploitation était prévue pour en extraire tous les arbres surâgés.

69. Le Plan d'aménagement prescrivait de procéder à des contrôles et à des relevés des surfaces exploitées, des volumes et des essences extraits, et des volumes d'arbres défectueux. Des règles étaient fixées pour les contrôles sur le terrain, et il était demandé aux officiers forestiers de tenir une série de registres récapitulatifs qui devaient être soumis annuellement au Conservateur en chef. Malheureusement aucun contrôle n'a été présenté pour Kakum depuis 1975.

70. L'absence d'archives ne permet pas de calculer le rapport entre volumes exploités et possibilité prescrite, mais au cours de la période 1964-1968 ce rapport est tombé de 38 à 12 pour cent, sans doute parce que des essences de la classe III étaient alors offertes pour la première fois, et que peu furent abattues. Dans la même période, environ 55 pour cent des essences de classes I et II offertes furent exploitées.

Coûts de gestion et revenus

71. On a indiqué brièvement au paragraphe 25 quelles sont les dépenses se rapportant aux réserves forestières qui sont prises en charge par le gouvernement. Les recettes comprenant baux des concessions, taxes sylvicoles perçues par unité de surface exploitée et redevances d'abattage sont versées dans un Fonds d'amélioration des forêts. Les taxes sylvicoles reviennent au Service forestier pour des travaux d'amélioration, et une partie du reste, en général 50 pour cent, est après déduction des dépenses, reversée aux propriétaires de la terre, et le solde conservé en vue de travaux d'amélioration.

2.2 La zone de savanes boisées

2.2.1 Aperçu général

72. Le Nord du Ghana est une zone de conditions climatiques relativement rudes. La moyenne des températures maximales journalières est de 35,4°C. La pluviométrie annuelle varie entre 1 000 et 1 250 mm; la saison des pluies va de mai à octobre, et elle est suivie d'une saison sèche de novembre à avril, durant laquelle l'humidité relative reste au-dessous de 30 pour cent à 15 heures. Le régime pluviométrique défavorable, allié aux feux de saison sèche, exerce un effet de dégradation sur la végétation, encore aggravée par la culture itinérante. Dans ces conditions le rôle de protection de la forêt est une préoccupation majeure.

2.2.1.1 Superficies occupées par les savanes boisées

73. La zone couvre la totalité des Régions Nord et Extrême-Nord et la partie nord des Régions de Brong-Ahafo et de la Volta, et se prolonge en pointe vers le sud pour atteindre la mer dans la Région de la Volta méridionale (coupure de la côte dahoméenne). Sa superficie est de 156 880 km^2, soit environ les deux-tiers du territoire national. L'utilisation des terres se répartit en gros comme suit:

Réserves forestières	8 810 km^2 (6% de la zone)
Boisements non classés	84 800 km^2 (54% de la zone)
Autres (formations herbacées, cultures, etc.)	62 670 km^2 (40% de la zone)

On estime que quelque 380 km^2 de boisements sont détruits chaque année par la culture itinérante et autres causes.

2.2.1.2 Structure et composition des savanes boisées

74. La végétation ligneuse se caractérise par des arbres courts, très branchus et largement espacés, au-dessus d'une strate de hautes herbes. On distingue deux zones, les savanes guinéennes au sud et les savanes soudaniennes au nord. Vers le sud, on passe graduellement à la forêt dense à Antiaris-Chlorophora, tandis que plus au nord, dans la

zone soudanienne proprement dite, les arbres sont plus espacés et moins hauts, et les essences semi-xérophiles et xérophiles deviennent plus abondantes. La savane soudanienne se limite à la pointe nord-est du pays; la végétation ligneuse y est représentée par Balanites aegyptiaca, Adansonia digitata, Sclerocarya birrea, Bombax costatum, Acacia spp., Combretum spp. Dans chaque zone on trouve des variations locales dues aux facteurs édaphiques et biotiques.

2.2.1.3 Aménagement des savanes boisées

75. L'aménagement forestier dans cette zone s'est limité surtout au classement de réserves, et les données sur la forêt et son utilisation,sont rares bien qu'on ait souligné dès 1945 la nécessité de la protection des bassins versants. Les réserves classées ne couvrent que 5,63 pour cent de la superficie totale; elles ont pour objet de protéger les bassins de réception des principaux cours d'eau, notamment des affluents de la Volta, et d'assurer un approvisionnement permanent de produits forestiers.

76. Les besoins de sciages de la zone sont couverts à partir des forêts denses du Sud, et les savanes boisées fournissent principalement des perches, du bois de feu et des menus produits. La production de bois de feu dans les Régions Nord et Extrême-Nord a été estimée à 1,48 million de mètres cubes en 1976. Les menus produits comprennent le chaume pour toitures, la noix de karité Butyrospermum paradoxum qui fournit le beurre de karité, les fruits d'Adansonia digitata (Baobab) qui fournissent un substitut du sucre, et les fruits de Parkia filicoidea qui entrent dans la préparation de soupes.

77. Les principales opérations forestières consistent en protection de la forêt naturelle et en reboisements. Le brûlage précoce de la savane naturelle est considéré comme la méthode la plus appropriée de protection et d'amélioration des peuplements, bien que la suppression totale des feux, si elle était possible, semble être le moyen le plus efficace d'améliorer la végétation ligneuse.

78. Les données concernant les reboisements et leurs résultats sont rares, mais les principales essences essayées sont Tectona grandis, Dalbergia sissoo, Anogeissus leiocarpus, Gmelina arborea, Azadirachta indica. La principale contrainte est dans tous les cas le feu.

79. Une autre activité liée à la forêt est la protection de la faune sauvage. La Réserve de chasse de la Mole, qui couvre 4 940 km^2, est la première du Ghana; elle fournit un habitat pour de nombreuses espèces de la faune indigène. Le Parc national de Bui (2 080 km^2) est également situé dans la zone de savanes boisées.

2.2.2 La réserve forestière de la Volta Rouge Ouest

2.2.2.1 Situation, superficie, personnel

80. La réserve de la Volta Rouge Ouest est située dans le district de Navrongo de la Région Extrême-Nord. Elle forme une bande le long de la rive ouest de la Volta Rouge, puis de la rive nord de la Volta Blanche jusqu'à la route carrossable Tamala-Bolgatanga; sa superficie est de 262 500 ha. Le personnel permanent de la réserve comprend 4 gardes forestiers, et 15 ouvriers employés au reboisement. Le Conservateur dont dépend la réserve est posté à Bolgatanga.

2.2.2.2 Facteurs socio-économiques influant sur l'aménagement

81. La densité de population autour de la réserve est d'environ 50 habitants/km^2; elle atteint 200 habitants/km^2 dans les zones agricoles. La population est en majorité agricole, et pratique les cultures vivrières de subsistance. Quelques agriculteurs possèdent des troupeaux assez nombreux, et la culture à grande échelle du riz et du maïs engendre une pression sur les savanes boisées. Les paysans pratiquent la culture permanente autour de leurs habitations dispersées, et la culture itinérante avec de courtes périodes de jachère plus loin. Les vallées des grandes rivières ne sont généralement pas cultivées, en raison de la dégradation des sols et des risques sanitaires liés à la maladie du sommeil et à l'onchocercose.

82. En dehors de l'agriculture, les possibilités d'emploi sont limitées. Les industries rurales reposent sur la sculpture sur bois, le tissage et le travail du cuir. Le revenu par tête est bas, et l'émigration vers le Sud en quête d'emploi est courante. Les ressources en combustible ligneux de la région sont insuffisantes, et on recourt souvent pour satisfaire les besoins d'énergie domestique aux tiges de maïs et parfois aux bouses de vache séchées. La densité du cheptel est élevée, et le surpâturage est intense en certains endroits. La dégradation des savanes a réduit les disponibilités d'herbes pour chaume de toiture, et les réserves deviennent la seule source de ce matériau.

2.2.2.3 Aménagement de la réserve forestière de la Volta Rouge Ouest

83. La réserve a été délimitée en 1948, avec pour objet la production de perches et de bois de feu pour les besoins de la population avoisinante. Un inventaire par sondage à 1 pour cent fut effectué en 1951, et entre 1952 et 1960 708 hectares furent plantés en *Tectona grandis*, *anogeissus leiocarpus*, *Dalbergia sissoo*, *Gmelina arborea*, *Mitragyna inermis* et *Chlorophora excelsa*. Ce dernier, qui est une essence de forêt dense, a été essayé sur des sols plats, mais a généralement échoué.

84. La principale intervention pratiquée actuellement est le brûlage précoce. L'Institut de recherches sur les produits forestiers a mis en place des parcelles expérimentales de diverses essences, notamment d'acacias pour la production de gomme. La réserve n'a jamais fait l'objet d'une exploitation ordonnée, les archives sont médiocrement tenues, et l'état comptable le plus récent (1976) montre un déficit de 21 309,52 cedis (environ 8 124 dollars E.-U.).

3. EVALUATION DE L'AMENAGEMENT FORESTIER ACTUEL

3.1 Aménagement de la forêt dense

3.1.1 Etendue des réserves forestières

85. Le classement des forêts de la zone est pratiquement terminé, et 20,4 pour cent de sa superficie totale ont été légalement constitués en réserves forestières. En dehors des réserves la forêt a été en grande partie détruite par la culture itinérante, ou convertie en cultures agricoles.

3.1.2 Profit économique tiré de la forêt

86. Le profit économique peut être évalué du point de vue du revenu national, ou des bénéfices pour les collectivités et individus propriétaires de la forêt. Le bois et les industries du bois contribuent de manière importante aux rentrées de devises étrangères du pays, qui dans les années 1976 à 1981 se sont élevées respectivement à 41,9, 32,5, 43,3, 46,2, 39,2 et 26,6 millions de dollars E.-U. (1 cedi = environ 0,36 dollar E.-U.). On peut avoir une idée du profit pour les propriétaires des forêts en comparant recettes, dépenses et paiements aux propriétaires pour la réserve de Kakum en 1973-74:

	(équivalent $E.-U.)
Recettes	16 194
Dépenses	2 098
Solde	14 096
Paiements aux propriétaires du fonds	7 210

3.1.3 Régularisation des rendements et contrôle de l'exploitation

87. La méthode initiale de régularisation des rendements aurait sans doute pu être efficace, mais elle fut remplacée en 1970 par des coupes de récupération des bois de plus de 3,36 m de circonférence, à la rotation de 15 ans au lieu de 25 ans précédemment. Les arbres surâgés d'essences peu appréciées restèrent sur pied, et en fait le résultat fut un écrémage plus intense de la forêt. Les conséquences de ce changement ne sont pas encore connues, quoique l'inventaire récent FAO/PNUD puisse apporter quelques informations à ce sujet. En attendant, le sentiment demeure que ces coupes de récupération ont conduit à une surexploitation des essences de valeur.

3.1.4 Concessions d'exploitation

88. L'aménagement se ressent de l'efficacité des exploitants concessionnaires, et celle-ci dépend elle-même de leur solidité financière, de leur équipement, de la compétence de leur personnel et de leur capacité d'écoulement des produits, notamment des bois de classes II et III. Les concessions et permis de coupe existants ont été en grande partie négociés avant la création de la Commission foncière, et ont souvent été influencés par les avantages pécuniaires et personnels qu'en retiraient les chefs locaux. Les baux sont à un taux peu élevé, certaines concessions ont une surface trop petite pour assurer la continuité de l'exploitation, et dans certains cas des concessions sont restées inexploitées alors que des scieries voisines manquaient de matière première.

3.1.5 Conséquences des tarifs de redevances d'abattage

89. Les redevances d'abattage sont uniformes dans tout le pays et sont établies par essence, sans considération du volume. Elles varient, en équivalent dollars, entre 2,40 et 6,40 dollars E.-U. par arbre. Elles ont été révisées, mais restent très basses par rapport à la valeur réelle des grumes. Etant donné qu'il n'est pas dû de redevance sur les arbres rejetés après abattage, les exploitants rejettent des arbres qui sont seulement légèrement tarés ou endommagés, et aucun effort n'est fait pour récupérer les rémanents.

3.1.6 Amélioration des peuplements

90. Il y a deux manières d'améliorer le matériel disponible: assurer une valorisation optimale des peuplements existants en encourageant l'utilisation des essences secondaires, et favoriser la régénération et la croissance des essences de valeur. Etant donné que Kakum est relativement riche en essences commerciales, et n'entre par conséquent pas dans la catégorie des forêts à convertir en plantations d'essences à croissance rapide, il reste néanmoins à mettre au point un système approprié de régénération naturelle pour obtenir l'amélioration désirée des peuplements, après l'abandon du Tropical Shelterwood System (par. 59).

3.2 Aménagement des savanes boisées

91. Le programme de réserves tel qu'initialement prévu avait pour objet de protéger le cours des principales rivières, et certains résultats positifs ont été obtenus dans ce sens, bien que seulement 6 pour cent de la superficie totale soient classés en réserve. Ce pourcentage est très faible en regard de la dégradation des formations ligneuses en dehors des réserves classées.

92. Les bénéfices incorporels fournis par les réserves ne peuvent être chiffrés, et ne sont probablement pas appréciés par les populations riveraines qui ne s'intéressent qu'aux gains financiers, que les réserves ne semblent pas leur avoir apportés. Pour la réserve de la Volta Rouge il n'y a aucune trace de paiements aux propriétaires des terres, et le déficit de 8 124 dollars E.-U. à fin 1976 permet de penser qu'il n'en sera jamais rien fait. Dans ces conditions, ils ne peuvent considérer la réserve que comme une terre qui dort et pourrait être utilisée de façon plus profitable.

93. Il apparaît par conséquent que l'aménagement des savanes boisées au Ghana n'a apporté aucun avantage tangible à la population locale. La solution pourrait résider dans un aménagement polyvalent plus intensif, qui se préoccupe d'améliorer le niveau de vie des collectivités riveraines.

4. TENDANCES FUTURES DE L'AMENAGEMENT FORESTIER

4.1 La forêt dense

4.1.1 Utilisation multiple

94. L'aménagement de la réserve de Kakum a jusqu'ici été orienté vers la production ligneuse, en accordant peu d'attention aux potentialités des menus produits forestiers pour stimuler les industries rurales et à l'utilisation des houppiers et des grumes rejetées pour le bois de feu et le charbon de bois. L'emploi dans l'industrie forestière est infime, et la notion de la forêt au service du développement rural est ignorée. Ce n'est que lorsque la population locale tirera des avantages tangibles de la forêt qu'elle cessera de la considérer comme une "terre du gouvernement" qui ne sert à rien et sur laquelle on empiète quand on a besoin de terres cultivables, et qu'elle coopérera à l'aménagement dans la direction des objectifs nationaux.

4.1.2 Production de bois d'oeuvre

95. Une production plus intensive de bois d'oeuvre repose sur l'utilisation des essences secondaires, en commençant par le marché local de façon à dégager des volumes plus importants d'essences principales pour l'exportation; par la suite on pourra s'efforcer de faire accepter au moins certaines de ces essences secondaires par les marchés d'exportation. Pour cela il faudra intensifier la recherche sur les propriétés technologiques des essences secondaires, et éventuellement mettre au point des traitements préservatifs. En outre il convient d'encourager l'utilisation maximale de tous les arbres abattus, et lorsque c'est possible,installer des usines de transformation à proximité de la forêt afin de réduire les coûts de transport des grumes et permettre une utilisation plus intensive de tous les bois.

4.1.3 Concessions d'exploitation

96. L'expérience montre qu'une intégration de l'aménagement forestier avec les usines de transformation des bois doit se répercuter sur l'attribution de concessions d'exploitation, et il devrait par conséquent être obligatoire que la Commission foncière consulte le Service forestier avant d'octroyer des droits de coupe. L'octroi d'une concession devrait être subordonné à la capacité de l'exploitant de créer une usine de transformation ou à des liens avec une usine existante, et à la preuve d'un appui financier suffisant. Le concessionnaire doit avoir une assurance de renouvellement de sa concession pourvu qu'il ait satisfait aux clauses du contrat, ce qui lui garantira l'approvisionnement en matière première des industries qu'il aura installées, et il doit lui être interdit de céder ses droits à des tiers pour en tirer un profit financier.

4.1.4 Redevances d'abattage

97. Les redevances devraient être relevées à un niveau réaliste, et il faudrait envisager de faire payer aux exploitants une redevance pour la totalité du volume réalisable prescrit et non pour la seule portion abattue et utilisée. En outre les redevances devraient être basées sur les catégories d'essences et sur le volume utilisable plutôt que sur le nombre d'arbres de chaque catégorie d'essences extrait. En outre, et au contraire de ce qui est dit au paragraphe 96, il faudrait considérer la possibilité de mettre en adjudication le volume réalisable de chaque coupe à l'expiration des concessions existantes.

4.1.5 Amélioration des peuplements

98. Nous avons déjà mentionné plus haut que le Tropical Shelterwood System s'était montré impuissant à obtenir une régénération satisfaisante (par. 59), pourtant des résultats encourageants ont été obtenus dans la réserve de Bobiri. Certains forestiers ghanéens condamnent les "opérations combinées" (par. 39), tandis que d'autres font état d'une amélioration de la croissance dans les petites classes de circonférence là où elles sont intervenues. Il est manifeste qu'il entre en jeu des variables qui sont à présent mal connues, et il faudra de nouvelles recherches propres à donner des résultats statistiquement valables pour parvenir à définir les techniques sylvicoles à appliquer dans l'avenir.

4.2 La zone de savanes boisées

99. Il semble improbable que les savanes boisées puissent un jour contribuer de manière appréciable aux ressources de bois d'oeuvre du pays, et leur aménagement doit par conséquent viser à assurer la protection de l'environnement et fournir des produits forestiers tels que bois de feu, perches, bois pour l'artisanat rural tel que sculpture, herbe pour chaume de toiture, fruits comestibles. Il faut aussi rechercher les moyens de procurer aux propriétaires de la terre des avantages matériels ou pécuniaires afin qu'ils ne considèrent pas simplement les réserves comme des terres qui dorment.

100. Une extension des réserves serait très bénéfique du point de vue de la protection, et il faudrait prendre les dispositions nécessaires pour que les réserves proposées puissent être définitivement constituées. Le classement en réserve, toutefois, ne saurait suffire en lui-même dans une zone où une population en expansion demande des surfaces croissantes de terres arables. L'aménagement doit être considéré sous l'angle de la fourniture de bois de feu, perches, chaume et autres besoins de la collectivité, et c'est pourquoi il faut instituer un aménagement polyvalent intensif.

101. Un exemple d'aménagement polyvalent - malheureusement abandonné - a existé dans le Nord-Est du Ghana. Dans cette région densément peuplée il se trouve un bassin versant qui normalement aurait dû être classé comme réserve. Au lieu de cela, la politique adoptée a consisté à constituer des zones de mise en valeur planifiée qui devaient être prises en charge par une équipe conjointe d'administrateurs, agronomes, zootechniciens, hydrauliciens, forestiers au profit de l'ensemble de la collectivité. A cet effet fut promulguée une loi sur l'aménagement des terres, dont les dispositions permettaient d'interdire les feux, réserver les terres non cultivables à la forêt, introduire des méthodes de culture améliorées, contrôler le pâturage dans certains boisements.

102. Cette forme d'aménagement devrait maintenant être remise en vigueur, en encourageant la participation des populations rurales, et en s'efforçant d'élaborer des formules satisfaisantes d'utilisation multiple des terres.

BIBLIOGRAPHIE

Asibey, E.O.A., A case for Wildlife Conservation in Ghana. Ghana Forestry Journal, 1968 Vol. 1, 29-33.

Baidoe, J.F., The Selection System as practiced in Ghana. Commonwealth Forestry Review, 1970 Vol. 49, No. 140.

____________, Yield Regulation in the High Forest of Ghana. Ghana Forestry Journal, 1976 Vol. 2, 22-27.

Brookman-Amissah, J., Agri-silviculture Potential in the Moist Tropical Zone of Ghana, 1976 Ghana Forestry Journal, Vol. 2, 11-15.

Brookman-Amissah, J., J.B. Hall, M.D. Swaine and J.Y. Attakorah, A Re-assessment of a 1980 Fire Protection Experiment in North-Eastern Ghana Savanna. J.Appl.Ecol.17, 85-99.

Danso, L.K., Report on Forestry to the Ghana Land-Use Planning Committee. Forestry Dept. 1979 Records, Unpublished.

_, Rationalisation of the Felling Cycle under Natural Forest Management in 1980 Ghana. Forestry Dept. Records, Unpublished.

Foggie, A., Forest Reservation in the Gold Coast. Proc. Conférence Africaine des Sols, 1948 Goma (Congo Belge).

Gent, J.R.P., Forestry in Relation to Agriculture in the Gold Coast and Ashanti. Paper 1929 No. VIII, Forestry Department, Accra.

Hall, J.B. and M.D. Swaine, Geobotany, Dr. W. Junk Publishers, The Hague/London 1981

Jack, W.N., Analysis of Girth Increment Sample Plot Data in Natural Forest. Forestry 1958 Dept. Records, Unpublished.

____________, A Check Method Applied to Tropical High Forest. Empire For. Review, 39(2) 1960

Marshall, R.C., A Report on the Gold Coast Forest Problem. Govt. Printer, Accra. 1936

____________, Forestry in the Northern Territories of the Gold Coast, Govt. Printer, 1945 Accra.

McLeod, N.C., Address on Forestry in connection with the Cocoa Industry of the Gold 1920 Coast. Proc.Forestry Conference, Govt. Printer, Accra.

Mooney, J.W.C., Forestry and Game in the Savannas of Ghana. The Empire Forestry Review, 1961 Vol. 40 (3) No. 105, 203-205.

Owusu, J.G.K., The Law Relating to Forest Utilisation Contracts in Ghana: A Historical 1978 Appraisal, Ghana Forestry Journal, Vol. 4

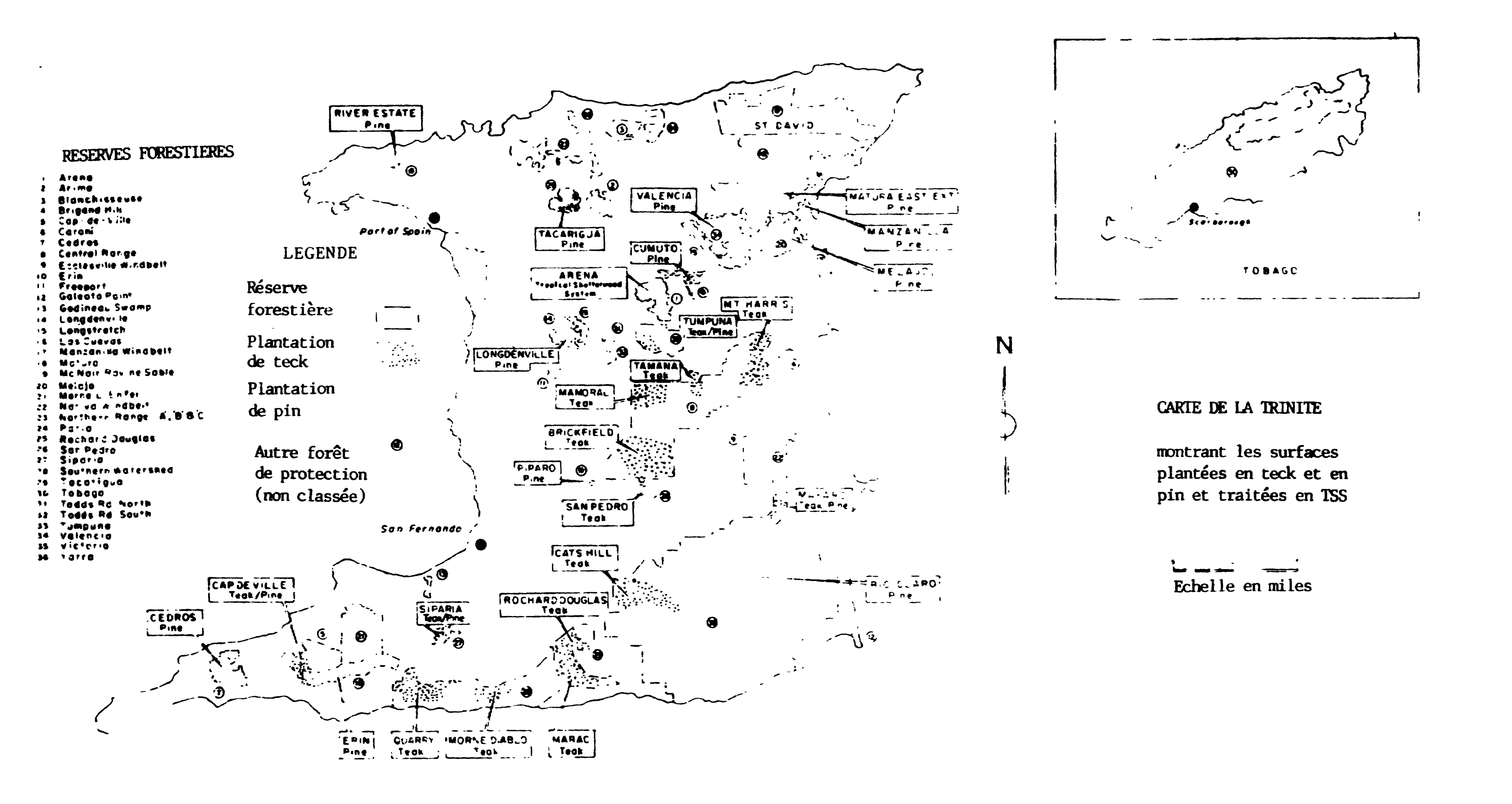
____________, The Law Relating to Forest Protection in Ghana. Unpublished. 1981

Ramsay, J.M. and R. Rose Innes, Some Quantitative Observations on the Effects of Fire on 1963 the Guinea Savanna Vegetation of Northern Ghana over a Period of Eleven years. African Soils 8, 41-48.

Richards, P.W., The Tropical Rain Forest. Cambridge University Press 1957

Taylor, C.J., Synecology and Silviculture in Ghana. Thomas Nelson and Sons Ltd. 1960

TRINITE-ET-TOBAGO


RESERVES FORESTIERES
1 Arena
3 Blanchisseuse
5 Cap-de-Ville
6 Caroni
7 Cedros
8 Central Range
10 Erin
11 Freeport
13 Godineau Swamp
15 Longstretch
16 Las Cuevas
20 Melajo
23 Northern Range A, B & C
25 Richard Douglas
27 Siparia
30 Tobago
31 Todds Rd North
32 Todds Rd South
34 Valencia
LEGENDE
Réserve forestière
Plantation de teck
Plantation de pin
Autre forêt de protection (non classée)
RIVER ESTATE Pine
Port of Spain
San Fernando
TACARIGUA Pine
VALENCIA Pine
CUMUTO Pine
ARENA Tropical Shelterwood System
LONGDENVILLE Pine
MAMORAL Teak
TAMANA Teak
TUMPUNA Teak/Pine
MT HARRIS Teak
BRICKFIELD Teak
PIPARO Pine
SAN PEDRO Teak
CATS HILL Teak
ROCHARD DOUGLAS Teak
SIPARIA Teak/Pine
CAP DE VILLE Teak/Pine
CEDROS Pine
ERIN Pine
QUARRY Teak
MORNE DIABLO Teak
MARAC Teak
ST DAVID
Pine
N
TOBAGO
Scarborough
CARTE DE LA TRINITE
montrant les surfaces plantées en teck et en pin et traitées en TSS
Echelle en miles

AMENAGEMENT FORESTIER POLYVALENT A TRINITE-ET-TOBAGO

1. LE CADRE

1.1 Description générale du pays

1. La République de Trinité-et-Tobago est située entre 10°02' et 11°21' de latitude Nord, et entre 60°30' et 61°56' de longitude Ouest. Elle se compose de deux îles: la Trinité, dont la superficie est de 4 769 km^2, est à environ 18 km à l'est du Venezuela, dont elle est géographiquement et biologiquement très proche. Tobago, dont la superficie est de 355 km^2, est située au nord-est de la Trinité dont elle est séparée par un chenal de 35 km de large.

2. Le climat des deux îles est tropical. La saison sèche dure de la mi-janvier à la mi-mai, et la saison des pluies de la mi-mai à fin décembre. Les précipitations à la Trinité varient entre 3 300 mm environ dans le Nord et le Nord-Est et 1 700 mm dans l'Ouest et le Sud-Ouest. A Tobago la pluviométrie est maximale le long de l'arête de collines qui forme la réserve forestière du Main Ridge, où elle est de 3 000 mm environ, pour descendre à 1 450 mm dans le Sud-Ouest.

3. La température diurne moyenne annuelle est de 29°C, tombant à 23°C la nuit, et les températures moyennes mensuelles varient entre un maximum de 32°C en mai et un minimum de 19°C en février. L'humidité relative est constamment élevée et approche souvent du point de saturation la nuit, quoiqu'on observe des minimums de l'ordre de 40 pour cent en février et mars. Les vents dominants sont du nord-est, soufflant en permanence entre 8 et 40 km/h. Les deux îles se trouvent dans le sud-ouest de la trajectoire la plus fréquente des cyclones tropicaux, mais la côte Est de la Trinité et l'île de Tobago sont à intervalles fréquents ravagées par ces cyclones.

4. La Trinité se divise topographiquement en trois chaînes de collines de direction générale est-ouest, séparées entre elles par deux plaines basses. La chaîne Nord qui est l'éperon le plus oriental des Andes s'élève à 940 m; elle est escarpée et morcelée. La chaîne centrale est fortement ondulée, et son altitude varie entre 60 et 308 m. La chaîne méridionale, enfin, est ondulée, et pour une large part comprise entre 60 et 150 m d'altitude.

5. Tobago comprend une arête centrale escarpée et morcelée, s'élevant à 576 m, allongée du nord-est au sud-ouest sur une longueur de 30 km. Les parties méridionales de l'île sont relativement plates, et la plaine côtière est formée de terrasses coralliennes.

6. Géologiquement la Trinité est presque entièrement constituée de roches calcaires, tandis qu'à Tobago les roches ignées donnent naissance à d'excellents sols qui couvrent la moitié de l'île, les roches sédimentaires et calcaires coralliens constituant la roche-mère sur le reste.

7. La superficie boisée totale du pays est de 2 728 km^2, dont 2 184 km^2, soit 42,6 pour cent du territoire, appartenant à l'Etat. Sur ces forêts domaniales, 1 267 km^2 (24 pour cent du territoire) ont été légalement constitués en réserves forestières. Les types de forêts, cartographiés avec l'aide de photographies aériennes, se répartissent comme suit:

Forêt de marais édaphique	164 km^2
Forêt de montagne	225 km^2
Forêt sempervirente de climat à saison sèche	1 152 km^2
Forêt semi-décidue de climat à saison sèche	141 km^2
Forêt sèche sempervirente	5 km^2
Forêt décidue de climat à saison sèche	37 km^2
Climax modifié (plantations forestières)	214 km^2
Forêt secondaires	61 km^2

8. La population était de 1 067 000 habitants en 1974. Le taux d'accroissement démographique est de 1 pour cent par an, et la densité de population est de 208 habitants/km^2.

9. Dans la période 1973-1977 la production moyenne annuelle de grumes de sciage de forêt naturelle et de plantations a été de 91 000 m^3, la quantité de bois de feu récoltée a été insignifiante, et celle de poteaux provenant de plantations de teck a été en moyenne de 1 400 m^3/an. En 1977 on a importé au total 127 400 m^3 de sciages, principalement en provenance du Honduras et des Etats-Unis, et le coût net des importations de bois et dérivés du bois, papiers compris, s'est élevé à 115,6 millions de dollars E.-U.

10. Il y a 68 scieries à Trinité-et-Tobago, dont peu sont équipées de dédoubleuses ou de raboteuses, il n'existe dans le pays aucune usine de placages ni de papeterie, et la seule usine de panneaux de particules utilise comme matière première la bagasse.

11. En 1982 les activités de la Division des forêts ont fourni quelque 270 000 journées de travail, auxquelles il faut ajouter 276 emplois permanents. L'exploitation forestière, la scierie, etc., ont donné de l'emploi à quelque 2 000 ouvriers dans le secteur privé.

12. En 1977 les recettes totales de la Division des forêts se sont élevées à 1,26 million de dollars, et les dépenses y compris les reboisements à 9,06 millions de dollars.

1.2 Les facteurs qui ont conduit à la constitution de réserves forestières et à l'élaboration d'une législation, d'une politique et d'un aménagement forestiers

13. La Trinité est devenue possession britannique en 1797, Tobago en 1802. L'importance de la couverture forestière pour la conservation des sols et des eaux avait été bien comprise par les Français qui occupaient précédemment Tobago et avaient délimité la première réserve forestière de l'hémisphère occidental le long de la crête centrale de l'île en 1765. Plus tard, en 1880, une enquête sur la conservation des forêts et des ressources en eau fut entreprise, et le rapport présenté à l'issue de cette enquête contenait une amorce de politique forestière. Il identifiait trois grands aspects de la conservation à considérer: les forêts dans leurs rapports avec les ressources en eau et la santé publique, les forêts du point de vue de l'utilisation de leurs produits, et enfin le reboisement des terres dénudées de propriété publique et privée.

14. A la suite de l'enquête de 1880, le Conservateur adjoint des forêts du Service forestier indien fut invité en 1899 à visiter la Trinité, et à soumettre un rapport sur la conservation des forêts. Ce rapport, présenté en 1900 devant le Conseil législatif, traitait en détail des principes de la conservation des sols, des eaux et des ressources naturelles renouvelables. Identifiant des zones à protéger, il expliquait que dans toute la mesure du possible elles se limitaient aux terres les plus pauvres, laissant les sols riches à la disposition de l'agriculture. Il proposait en tout 653 km^2 pour la protection des ressources en eau, 78 km^2 pour la production de bois de feu, et 28 km^2 pour l'abri contre les vents. Ainsi, dès 1900, 15 pour cent du territoire de l'île avaient été identifiés comme réserves forestières potentielles. Le traitement des zones choisies était discuté, y compris des mesures destinées à régulariser les rendements, la durée de la révolution ou de la rotation, et les effets des feux de saison sèche. Pour mettre en pratique ces propositions, il était recommandé de recruter un ingénieur forestier du Service forestier indien, qui serait assisté de deux chefs de brigade et 21 gardes forestiers. Initialement, le travail devait se concentrer sur le levé et la délimitation des réserves forestières dépendant de l'Office foncier de la Couronne, et plus tard, lorsque le domaine forestier aurait été constitué, un Service forestier devait être créé.

15. L'ingénieur forestier, C.S. Rodgers, fut nommé en 1901, les levés en vue de la réservation commencèrent en 1902, et en 1908 450 km de limites avaient été levées et tracées, ce qui achevait pratiquement la constitution du domaine forestier tel que proposé dans le rapport de 1900. Le Service forestier fut créé en 1918, et les réserves déjà délimitées furent proclamées en 1922; depuis cette date et jusqu'à 1960, la constitution légale de nouvelles réserves se poursuivit, pour arriver à la superficie actuelle de 1 267 km^2.

16. Au début du siècle la population rurale était fortement tributaire des forêts pour le combustible, les perches et autres menus produits forestiers. Dans les principaux massifs il y avait peu de routes, de sorte que l'exploitation forestières restait cantonnée à faible distance des routes existantes, et seules des essences de valeur telles que Cedrela odorata, Manilkara bidentata, Tabebuia serratifolia, etc., étaient exploitées. Le sciage se faisait à la scie de long, et les bois lourds tels que poutres de pont

étaient équarris à l'herminette. La grande masse des sciages était importée des Etats-Unis, et en 1899 il en entra pour une valeur de 200 000 dollars. Les matériaux de construction utilisés dans les zones rurales, tels que poteaux, voliges, chaume de toiture, etc., provenaient de la forêt, et le gibier fournissait un complément à l'alimentation. Avec la découverte et l'exploitation de gisements pétroliers l'emploi du bois de feu et du charbon de bois diminua progressivement, et vers 1960 le pétrole lampant et l'électricité avaient pratiquement remplacé les combustibles ligneux même dans les zones reculées, ce qui avait des conséquences pour les interventions sylvicoles du Service forestier (voir chapitre 2).

17. Avec la constitution du domaine forestier apparut la nécessité d'établir un cadre législatif pour les actions forestières. En 1915 fut promulguée une Ordonnance forestière qui fournissait une assise légale pour les interventions des officiers forestiers, réglementait la vente des produits forestiers, définissait les infractions, fixait les sanctions, etc., et en 1919 un texte intitulé "Crown Lands Forest Produce Rules" définit les règles détaillées applicables en matière de vente de produits forestiers. Ces textes furent suivis en 1943 par une Ordonnance sur les scieries (Sawmills Ordinance) et en 1963 par une loi sur les feux agricoles (Agricultural Fires Act), et la législation antérieure a été amendée lorsque les circonstances l'exigeaient.

18. Des plantations à petite échelle furent entreprises à partir de 1908, avec Cedrela odorata, Swietenia mahogani et Cordia alliodora. En 1912 elles couvraient 56 ha, mais l'année suivante la plupart furent détruites par le feu. Des dégâts dus à un térébrant des pousses - identifié plus tard comme étant Hypsipyla grandella - furent observés en 1910 sur les méliacées; cet insecte s'est avéré être un parasite des méliacées dans de nombreuses régions tropicales de plaine à travers le monde. On s'intéressa en 1910 à la régénération naturelle, en débroussaillant et délianant 18 hectares de forêt exploitée pour déterminer si celle-ci se régénérerait naturellement avec des essences d'intérêt économique.

19. En 1926 une plantation expérimentale de Calophyllum brasiliense établie sur un sable brun presque pur fut involontairement à l'origine du traitement en régénération naturelle connu sous le nom de Tropical Shelterwood System (TSS) tel qu'il est appliqué à la Trinité. On observa qu'à mesure que le désherbage en plein progressait dans les plantations, les plants devenaient chlorotiques, et que si on laissait une couverture herbacée ils s'amélioraient. Le désherbage en plein fut donc suspendu, et des régénérations naturelles d'essences commerciales commencèrent à apparaître. Au fil des ans, jusque vers 1940, l'évolution du TSS fut la suivante:

Phase 1	Plantation pure
Phase 2	Plantation complétée par la régénération naturelle
Phase 3	Régénération naturelle complétée par la plantation
Phase 4	Régénération naturelle seule

20. En 1913 des semences de teck (Tectona grandis) furent reçues en provenance de Birmanie, et semées dans le Bassin versant Sud et à Mount Harris. Le semis en poquets donna des résultats médiocres, mais des plants élevés en pépinière atteignirent jusqu'à 10 m de hauteur à 2 ans et 3 mois. En 1915 on introduisit le système taungya, et à mesure que les surfaces plantées annuellement en teck progressèrent la taungya devint une importante source de cultures vivrières pour les zones avoisinantes. Le système taungya atteignit son maximum d'expansion au début des années soixante, où plus de 300 hectares étaient ainsi cultivés intensivement chaque année.

21. Afin d'obtenir les données nécessaires pour l'aménagement forestier, on entreprit en 1928 un inventaire par comptages sur bandes à 2 pour cent, et au cours des dix années suivantes 92 000 ha furent ainsi échantillonnés. Les bois étaient vendus en fonction de la catégorie de valeur et de la circonférence; lorsqu'en 1935 des plans d'aménagement furent introduits des prescriptions supplémentaires intervinrent pour réglementer le nombre d'arbres de classe I qui pouvaient être abattus dans les forêts aménagées. Pour les arbres des classes II à IV les limites de circonférence furent progressivement assouplies.

22. Au fil des ans une politique forestière prit corps, et en 1942 elle fut officiellement adoptée par le gouvernement. Les principaux éléments de cette politique peuvent être résumés comme suit:

a) Constitution d'un domaine forestier suffisant pour procurer à la collectivité tous les bénéfices directs et indirects de la forêt.

b) Parvenir à un rendement soutenu et à l'autosuffisance en matière de bois d'oeuvre.

c) Promouvoir une plus large utilisation du bois, et conduire des recherches en matière de foresterie tropicale.

d) Assurer la formation du personnel forestier subalterne, et diffuser les connaissances sur la forêt.

e) Encouragement à la forêt privée, et coopération avec d'autres organismes intéressés à l'utilisation rationnelle des terres.

2. AMENAGEMENT DES FORETS DOMANIALES

2.1 Caractéristiques saillantes de la loi et de la réglementation forestières

23. La politique forestière résumée dans le précédent paragraphe s'est élaborée progressivement à partir du début du siècle, et en 1915 fut promulguée une Ordonnance forestière qui fournissait la base nécessaire pour mettre en oeuvre cette politique encore embryonnaire. La Loi forestière actuelle est le fruit d'une révision continue de l'Ordonnance forestière primitive, et des amendements ont été apportés à six reprises afin de rester de pair avec les besoins et le développement du pays. Après une définition des termes employés, la Loi stipule les conditions générales de la coupe et de l'extraction des produits forestiers, les conditions particulières faisant l'objet de réglementations édictées à l'occasion par le ministre compétent. La Loi décrit ensuite les infractions forestières, telles que coupe ou enlèvement de produits sans autorisation écrite, etc.; donne aux officiers forestiers pouvoir d'arrestation des délinquants, confère à ceux de certains grades, autorité pour accorder des transactions dans des conditions strictement définies, donne à tous, pouvoir d'exiger la présentation d'une autorisation écrite pour extraire des produits forestiers, et de saisir les outils, véhicules, etc., utilisés pour commettre un délit.

24. Les Règlements concernant les produits forestiers sont édictés en application de la Loi forestière par le ministre responsable des forêts. Ils définissent les conditions d'attribution par les officiers forestiers de permis d'extraction de bois et autres produits, les procédures de martelage et mesurage des arbres à abattre, le mesurage et la délivrance des bois abattus, les tarifs de prix des bois sur pied à appliquer. Ils prévoient d'autre part que le Conservateur des forêts pourra modifier ces tarifs si pour des motifs sylvicoles il est souhaitable de faire enlever les produits.

2.2 Le système d'attribution de permis de coupe

25. En raison de la forte densité de population (208 habitants/km^2) et de l'incapacité de la forêt naturelle et des plantations de satisfaire la demande de bois et produits dérivés il y a une forte demande de permis de coupe de bois. A mesure que des routes étaient ouvertes à travers les zones boisées de nombreux ruraux se mirent à couper des bois pour les vendre aux scieries, et cette pratique s'intensifiant, la demande en certains endroits commença à excéder les disponibilités. Cette situation atteignit au début des années cinquante des proportions critiques dans les forêts de Mora (Mora excelsa), essence grégaire, et il fallut introduire un système de restriction des permis de coupe, qui a été étendu à plusieurs autres zones. Lorsqu'il n'est pas appliqué un contingentement annuel d'environ 20 m^3 par bénéficiaire, il est délivré des permis pour la coupe de 10 arbres seulement, un même attributaire ne pouvant exploiter plus de deux permis à la fois. Le principe appliqué en matière d'exploitation des bois est donc de répartir cette ressource limitée parmi la population rurale (et dans certains cas les propriétaires de scieries), et il n'est pas octroyé, à la Trinité, de concessions d'exploitation forestière à grande échelle ou de longue durée. Ce système est sans doute lourd à manier, mais c'est le seul qui garantisse que les populations rurales et forestières aient accès en priorité aux ressources ligneuses relativement limitées disponibles.

26. Dans les plantations de teck une concession a été attribuée à une société d'Etat pour extraire, transformer et commercialiser les bois provenant d'éclaircies et de coupes définitives, mais il s'agit là d'une question très différente de l'octroi de concessions à des sociétés privées pour exploiter les forêts naturelles.

2.3 Plans d'aménagement

27. Les premiers plans d'aménagement furent établis vers le milieu des années trente. Ils avaient pour objet de parvenir au rendement soutenu en fixant une possibilité par contenance ou des dimensions limites d'exploitabilité, et de régénérer intensivement les surfaces exploitées par des moyens naturels ou artificiels. Ils suivaient, dans la forme et le contenu, les plans d'aménagement du Service forestier indien, eux-mêmes inspirés des aménagements classiques en vigueur en France et en Allemagne. Les premiers procès-verbaux d'aménagement de la Trinité avaient tendance à être particulièrement détaillés dans leur partie descriptive, et beaucoup plus brefs pour la deuxième partie concernant les prescriptions d'aménagement, pour lesquelles on ne disposait alors pas de connaissances

précises. La première partie contenait des informations concernant les points suivants: situation, superficie, régime de propriété, limites, géologie et sols, climat, statut juridique et droits de la population locale, débouchés et prix des produits, historique et description des peuplements, dégâts auxquels ils peuvent être soumis, caractéristiques sylvicoles des essences, organisation et personnel.

La deuxième partie prescrivait: la période d'application du plan, les objectifs de l'aménagement, la division de la forêt en unités de gestion, les méthodes de contrôle de l'exploitation (possibilité par contenance, circonférences limites, etc.), des prévisions de rendement, et un programme d'interventions sylvicoles.

Il était prescrit de tenir des états des coupes annuelles et de la valeur des produits récoltés, des registres indiquant par parcelles tous les travaux effectués au cours de la période d'application du plan, et des états de tous les autres travaux (construction de routes, réparations aux bâtiments, etc.) avec leurs coûts. Les lacunes pouvant se présenter dans cette deuxième partie par suite d'un manque d'information étaient dans une certaine mesure compensées par l'établissement d'un programme annuel de travaux dans le cadre des prescriptions générales du plan d'aménagement.

28. Les superficies soumises à aménagement s'accroissant, et les effectifs d'ingénieurs forestiers n'augmentant pas en proportion, les plans d'aménagement se simplifièrent, comme le montre l'exemple typique du plan d'aménagement de la réserve forestière de Melajo (1953). La première partie du procès-verbal était beaucoup moins détaillée, et la deuxième partie qui prescrivait une possibilité par contenance ne représentait guère plus qu'une carte montrant l'emplacement des coupes annuelles pour la période d'application du plan. Le programme annuel devenait le principal document directeur, bien que continuant de se conformer aux objectifs d'aménagement tels que fixés dans le plan. En 1959, on calcula que la superficie maximale de sols convenant au teck s'élevait à environ 16 800 ha, et en admettant une révolution de 60 ans on limita dans les programmes annuels la superficie à planter en teck à 280 ha, tant qu'un raffinement de techniques ou une révision des données pédologiques et stationnelles n'amènerait pas à modifier cette limite. La pénurie de personnel, en même temps que l'extension des responsabilités de l'Administration forestière, se poursuivirent jusqu'à une date récente, mais maintenant que la situation des effectifs est plus favorable et qu'un inventaire forestier national a été réalisé, de nouvelles conceptions de l'aménagement sont à l'étude. Nous en parlerons plus loin au chapitre 4.

2.4 Aménagement des forêts traitées en régénération naturelle

29. Comme on l'a montré ci-dessus, le TSS tel qu'il est conçu à la Trinité a évolué à partir de plantations entreprises à partir de 1926 dans la réserve forestière d'Arena. La topographie de la réserve est mollement ondulée, l'altitude varie entre 30 et 60 m, et le drainage est généralement bon. Le sol est en grande partie formé de sables blanchâtres à bruns, pauvres en éléments nutritifs, se dégradant encore plus lorsqu'ils sont dénudés. La pluviométrie annuelle moyenne est de 2 400 mm; la température en forêt varie entre un maximum de 27,7°C et un minimum de 19°C. La végétation est une forêt tropicale sempervirente à Carapa-Eschweilera, avec une structure à trois étages: un étage d'émergents, un étage principal fermé, et un étage inférieur de 3 à 10 m de hauteur. Les feuillus à bois durable tels que Manilkara bidentata, Eschweilera subglandulosa, Tabebuia serratifolia, etc., ont été fortement surexploités.

30. Au cours de la période 1927-1931, l'aménagement consistait à couper à blanc des surfaces variables chaque année, vendre les bois, et régénérer par plantation de Carapa guianensis et Calophyllum brasiliense. Une partie de la surface était incinérée avant plantation, le reste non brûlé. Ce système fut abandonné en raison des coûts élevés de nettoiement et de la dégradation du sol se traduisant par une chlorose des plants. En outre Carapa était fortement attaqué par le térébrant des pousses Hypsipyla grandella.

31. A partir de 1932, l'exploitation des bois d'oeuvre et des bois de carbonisation fut réglée de manière à laisser subsister un peuplement d'abri d'arbres dominants. A cet effet les règles suivantes furent établies:

i) Délianage deux ans avant la formation du peuplement d'abri.

ii) Laisser, dans toute la mesure du possible, des dominants d'essences commerciales, et n'enlever que les dominants et subdominants qui feraient trop d'ombre même après élimination du sous-étage.

iii) Marteler en abandon tous les arbres de l'étage inférieur, sauf lorsque les dominants ou subdominants sont absents.

iv) Si à ce moment il est désirable d'enlever encore d'autres dominants, ils devront être empoisonnés et non abattus, de façon à éviter les dégâts dans le peuplement d'abri.

v) Abattre tous les palmiers.

32. Les arbres abattus d'essences commerciales étaient débardés en bord de route par des boeufs, et tous les autres bois convenant pour le charbon de bois étaient carbonisés sur place en meules d'un volume moyen d'environ 10 m^3.

33. La régénération faisait l'objet de dégagements de la 2ème à la 7ème année, et au besoin on la complétait par plantation. Lorsque la poursuite de sa croissance exigeait un éclairement accru, on éliminait progressivement le peuplement d'abri par empoisonnement (arsénite de sodium en solution aqueuse à 100 g/l) en 10-12 ans, et l'éclaircie du jeune peuplement intervenait lorsque nécessaire d'un point de vue sylvicole.

34. Le plan d'aménagement de la réserve d'Arena pour la période 1936-1945 prescrivait des coupes annuelles de 25 ha pour obtenir un rendement soutenu à la révolution de 60 ans. Les régénérations utiles obtenues excédèrent les prévisions, et la décision fut prise d'augmenter les surfaces de coupes annuelles, bien que ce fût en contradiction avec la révolution adoptée de 60 ans. Cette décision était encouragée par les changements intervenus dans les conditions du marché qui, en partie à la suite des réductions d'importation de bois pendant la guerre, permettaient d'écouler certaines essences à croissance rapide, et avec l'accroissement du nombre d'essences marchandes on en vint à envisager une révolution plus courte - et par suite des coupes annuelles de plus grande surface. En 1944 la possibilité annuelle fut portée à 40 ha, et en 1950 elle fut encore accrue à 68 ha. Jusqu'à 1946, les coupes étaient réparties à travers la réserve dans la mesure où l'accessibilité le permettait de façon à réduire au minimum les effets possibles de la dénudation du sol, mais cette précaution s'avéra inutile et, pour simplifier l'aménagement, à partir de 1947 les coupes annuelles furent délimitées d'un seul tenant.

35. Des comptages de régénérations indiquèrent qu'il n'y avait pas de relation nette entre les essences qui se régénéraient et celles qui composaient le peuplement d'abri, et étant donné que peu d'essences traitées en TSS à la Trinité ont des graines ailées on en conclut que la régénération provenait de semences se trouvant déjà sur le sol au moment de la coupe d'abri, ou apportées par les oiseaux et les chauves-souris frugivores. Avec les débouchés croissants qui s'offraient pour les essences secondaires à croissance rapide il devint évident, au milieu des années cinquante, qu'il fallait en venir à une rotation d'une trentaine d'années au lieu de la révolution monocyclique de 60 ans admise à l'origine. Avec un tel système, les essences à croissance rapide telles que Didymopanax morototoni, Byrsonima spicata, Sterculia caribaea, etc., seraient exploitées à la fin de la première période de 30 ans, laissant en place les essences traditionnelles à croissance plus lente comme peuplement d'abri pour une seconde génération d'essences à croissance rapide. A la fin de la seconde période le peuplement serait alors composé d'essences à croissance lente de "première génération" et d'essences à croissance rapide de "deuxième génération".

36. Ce passage à une révolution polycyclique eut pour la méthode de formation du peuplement d'abri des conséquences profondes. On ne conserva plus dans le peuplement d'abri de dominants, étant donné qu'on pouvait obtenir une régénération satisfaisante à partir d'arbres au stade de perchis, fournissant des perchoirs pour les oiseaux et les chauves-souris. Ces jeunes arbres étaient bien préférables du fait qu'ils resteraient sains pendant toute la période de 30 ans, que tous les dominants pouvaient être récoltés, et que le coût de l'empoisonnement ultérieur serait réduit ou éliminé. Les coûts de désherbage et nettoiements étaient également diminués, du fait que l'on pouvait laisser les semis de croissance vigoureuse d'essences secondaires désormais commercialisables comme abri pour les essences traditionnelles à croissance plus lente, plus tolérantes à l'ombre.

37. La séquence des opérations s'établit comme suit à partir du milieu des années cinquante (r = année de la régénération):

r - 2	Délianage
r - ½	Exploitation des arbres mûrs
r	Formation du peuplement d'abri. Carbonisation des bois autres que bois d'oeuvre
r + 1	Désherbage complet. La végétation ligneuse d'essences non commerciales est conservée (pour éliminer l'herbe) à moins qu'elle ne gêne les essences de valeur
r + 2	Comme pour r + 1, mais le désherbage n'est pas fait rez-terre
r + 3	Délianage. Réduction de la végétation ligneuse sans valeur économique
r + 4	Délianage. Réduction de la végétation ligneuse. Tous les arbres du peuplement d'abri non destinés à former le peuplement définitif sont empoisonnés
r + 5	Dégagements dans la régénération selon le besoin

Les plantations de complément furent remises en vigueur dans les années cinquante, mais cette fois elles avaient pour objet d'introduire des essences - surtout exotiques - non présentes dans la forêt primitive plutôt que d'obtenir un peuplement de densité normale. Les essences ainsi plantées comprenaient Simarouba amara (Marupa), Chlorophora excelsa (Iroko), Nauclea diderrichii (Bilinga), Terminalia superba (Limba) et T. ivorensis (Framiré). Il est intéressant de noter que S. amara apparaît maintenant (1983) dans des régénérations très éloignées des stations où il a été introduit à l'origine.

38. Des changements spectaculaires dans les coûts des interventions sylvicoles accompagnèrent ce changement de technique. Ces coûts étaient en moyenne, pour la première période de 5 ans dans les coupes 1940-1942, de 128 journées de travail à l'hectare, et dans les coupes 1950-1952 ils tombèrent à 26,5 journées/ha. Une étude de coûts faite en 1957 révéla que le coût des interventions sylvicoles sur toute une période de 30 ans s'élèverait à 60 journées/ha, et les études d'accroissement montrèrent qu'on obtiendrait des accroissements moyens de 5 m^3/ha/an.

39. Avec l'élévation du niveau de vie à la Trinité, le charbon de bois fut remplacé par le pétrole lampant et l'électricité, et les charbonniers désertèrent peu à peu la forêt. A Mount Harris, où en 1953 on ne trouvait plus de charbonniers, la technique d'Arena fut adaptée comme indiqué ci-dessous. Consécutivement à l'exploitation, un peuplement d'abri était constitué de la façon suivante:

i) Débroussaillage du sous-bois.

ii) Abattage de tous les arbres indésirables jusqu'à 15 cm de diamètre.

iii) Martelage en réserve de 70-80 arbres d'essences désirables au stade de perchis (si présents) pour former le peuplement d'abri, et empoisonnement du reste.

Les nettoiements et désherbages étaient pratiqués comme décrits plus haut pour Arena, et le rapport annuel pour 1957 déclarait que les résultats étaient comparables à ceux d'Arena mais que la formation du peuplement d'abri avait coûté 26 journées/ha de plus. Dans d'autres parties du massif de Mount Harris où la forêt était très appauvrie on recourut au semis direct sur layons ouverts à 6 m d'intervalle pour compléter la régénération; cette méthode est maintenant connue sous le nom de "Mixed Conservation System", et est appliquée à échelle limitée.

40. Dans les forêts de Mora (Mora excelsa) du Nord-Est, l'exploitation se limitait aux coupes annuelles, et la coupe intensive de bois de carbonisation suivant celle des bois d'oeuvre créait un couvert d'abri satisfaisant. Aucune intervention sylvicole ultérieure n'était faite, néanmoins un nouveau peuplement satisfaisant d'essences mélangées s'installait grâce à la dispersion des semences par les oiseaux et les chauves-souris frugivores. A cette époque, il y avait des demandes pressantes de permis de coupe pour exploiter la forêt à un rythme bien supérieur à celui que dictait un bon aménagement, et c'était une des causes essentielles des fréquents feux de saison sèche, allumés dans

l'espoir que les arbres endommagés par le feu en dehors des coupes annuelles seraient alors cédés aux exploitants. Cependant ces feux ne se cantonnaient pas dans les zones d'exploitation future mais se propageaient sur les surfaces précédemment exploitées, anéantissant les régénérations. Les sols des forêts de Mora sont constitués de sables et graviers quartzitiques presque purs, et une fois que l'horizon superficiel humifère a été détruit par le feu il faut de nombreuses années pour que la régénération naturelle puisse à nouveau s'installer. La situation devint si difficile que la décision fut prise de planter la plus grande surface possible en Pinus caribaea, heureusement avec des résultats très satisfaisants. Plus récemment on a étendu les méthodes de détermination de la possibilité par contenance à certaines zones du Sud de la Trinité. Aucun nettoiement n'est pratiqué à la suite de l'exploitation.

2.5 Aménagement des forêts traitées en régénération artificielle

2.5.1 Régénération en teck (Tectona grandis)

41. On plante du teck dans un certain nombre de localités de la Trinité. Les sols les plus propices sont des limons argileux bien drainés, de pH 5,5 à 6,2. Les terrains sont généralement ondulés. La pluviométrie annuelle varie entre 1 500 et 2 500 mm. Une saison sèche marquée est nécessaire pour une bonne croissance du teck.

42. Comme on l'a indiqué au paragraphe 18, 56 hectares de plantations expérimentales furent détruits par le feu en 1913, mais cette infortune apporta des enseignements utiles. Le premier est que les plantations à la Trinité sont toujours soumises au danger du feu à la saison sèche, le second que si les rémanents ne sont pas incinérés avant la plantation, le feu, s'il survient, provoquera davantage de dégâts, et le troisième enseignement enfin, que l'on a constamment ignoré dans la plupart des pays tropicaux - quoique pas dans tous - est l'incidence du térébrant des pousses Hypsipyla dans les plantations de méliacées entreprises en zones de plaines tropicales. Quelle que fût l'essence de reboisement choisie à la Trinité, elle devait avoir un certain degré de résistance au feu, et on a opté pour le teck sur lequel, jusqu'à une date récente, se sont concentrés les efforts de reboisement.

43. La Trinité a eu la chance que la première introduction de semences en provenance du Tenasserim en 1913 a prospéré dans les conditions locales. De nouvelles introductions furent faites à partir de la même source en 1915 et 1916, mais ces lots donnèrent une germination médiocre. Les teckeraies de la Trinité sont donc pratiquement issues de l'introduction de 1913, bien qu'une petite quantité de semences ait été reçue de l'Inde en 1934 à des fins expérimentales. Aucune récolte de semences n'est effectuée dans les plantations issues de graines indiennes, en raison de leur forme et de leur croissance médiocres par comparaison avec la provenance Tenasserim.

44. A partir de 1918 les plantations ont été faites avec des graines récoltées sur les tecks issus de l'introduction de 1913. Ce dont on n'a pas pris conscience à l'époque, c'est que la floraison et la fructification précoces de ces jeunes tecks étaient des caractéristiques génétiques individuelles, et que la floraison terminale précoce provoquait une bifurcation de la tige principale. Il se produisit par conséquent dans les premières années, en fait, une sélection donnant naissance à des arbres à fût court, en raison du caractère génétique contrôlant la floraison. Encore aujourd'hui les plantations des années vingt ont souvent une forme médiocre, et pendant longtemps on a cru que c'était dû au large espacement initial (jusqu'à 3,5 x 3,5 m) de ces plantations. La qualité inférieure des semences produites localement semble maintenant être une raison plus plausible.

45. La qualité génétique des semences s'améliora progressivement à mesure que les éclaircies éliminaient les arbres de mauvaise forme, et en 1960 des peuplements semenciers furent désignés après examen attentif de tous les peuplements de 25 ans et plus. A cet âge une parcelle bien éclaircie a été ramenée d'une densité initiale de 2 500 tiges/ha à 200-250 tiges/ha, et seuls subsistent des arbres de bonne forme. Par conséquent, la qualité génétique des graines récoltées dans les peuplements semenciers de la Trinité est maintenant élevée.

46. L'agrosylviculture a été longtemps florissante à la Trinité, où elle constituait un élément de l'aménagement des plantations de cacaoyers. Les propriétaires de plantations louaient des parcelles pour plusieurs années à des cultivateurs qui défrichaient la forêt, plantaient des cacaoyers et utilisaient le terrain pour leurs propres cultures vivrières pendant la durée du bail, passant sur une nouvelle parcelle une fois le cacaoyer bien installé; ils recevaient un paiement pour leur travail. Ce système se rapprochait du système taungya selon lequel on plantait le teck en Birmanie, et il fut facilement adapté à la plantation de teck à la Trinité, les principales différences étant que le bail se limitait à une campagne agricole (15 mois en tout pour l'abattage, le brûlage, la plantation et la moisson), et qu'aucun paiement n'était effectué. En revanche, le Service forestier se chargeait de l'ouverture de lignes d'arrêt et du brûlage et de la plantation, et le cultivateur en taungya avait chaque année une nouvelle parcelle pour ses cultures.

47. Des plans d'aménagement furent établis pour les réserves dans lesquelles on devait planter du teck. En général la réserve était divisée en une série d'exploitation où la possibilité était réglée en fonction de circonférences limites, et une série de conversion en teck où la forêt naturelle serait convertie en plantations de teck en une révolution de 60 ans. Etant donné que les fonds disponbiles pour le reboisement n'étaient pas assurés plusieurs années à l'avance il était prescrit que la série de conversion serait étendue chaque année aux dépens de la série d'exploitation. Lorsque la plantation devait se faire en deux ou trois endroits différents, la série était divisée en un nombre approprié de suites de coupes, constituant les unités d'aménagement qui regroupaient les parcelles à planter.

48. Pour encourager une exploitation maximale des parcelles à planter en teck, les limites de circonférence exploitable étaient supprimées 18 mois avant la plantation. En même temps on choisissait un emplacement pour une pépinière volante. Le terrain était défriché et incinéré à la saison sèche de l'année précédant la plantation; on comptait 1 ha de pépinière pour 40 ha de plantation. On façonnait des planches de 2 mètres de largeur, séparées par des fossés de niveau de 25 cm de profondeur. Au début des pluies on semait les planches à 15 x 15 cm d'écartement. La germination était généralement bonne; les planches étaient désherbées deux mois plus tard, et les semis démariés en laissant un plant par emplacement de semis (la "graine" de teck est botaniquement un fruit, qui contient jusqu'à quatre graines).

49. A la saison sèche suivante le reste de la parcelle était débroussaillé, et les arbres abattus par les cultivateurs en taungya, puis les lignes d'appui étaient ouvertes et le brûlage effectué par la main-d'oeuvre du Service forestier. Au début de la saison des pluies les plants étaient arrachés, façonnés en "stumps" et mis en place à espacement d'environ 2 x 2 m dans un trou ouvert à l'aide d'une barre pointue; les stumps étaient enterrés jusqu'au niveau du collet, puis la terre était tassée autour. Les cultivateurs en taungya, dont les parcelles avaient en moyenne 0,4 ha, maintenaient les tecks désherbés durant la première année, moissonnaient leurs récoltes, et se déplaçaient à la fin de l'année.

50. On pratiquait des dégagements dans les tecks une ou deux fois la seconde année, et en général une fois la troisième année. L'éclaircie commençait à la 5ème année, et le règlement d'éclaircie a été longtemps le suivant:

Année 5	Réduire la densité à 1 250 tiges/ha
Année 10	Réduire la densité à 625 tiges/ha
Année 15	Réduire la densité à 310 tiges/ha

Les éclaircies se poursuivaient à intervalle de 5 ans jusqu'à la 30ème année, le but étant de constituer un peuplement de densité uniforme avec un espace suffisant pour le développement des cimes pendant chaque intervalle de 5 ans. Au-delà de la 30ème année la fréquence des éclaircies dépendait de la vigueur du peuplement, et il y avait lieu de penser que sur des stations de bonne qualité la densité à l'âge d'exploitabilité serait d'environ 75 à 90 tiges/ha selon la vigueur.

51. Les programmes annuels contenaient des prescriptions concernant notamment la protection contre le feu, l'entretien de bandes d'agrément le long des routes, l'entretien des bâtiments et de l'outillage, l'achat de fournitures, l'extension des routes, etc. Le Tableau 1 montre (sous une forme synthétique simplement destinée à l'illustration) comment se présente un programme annuel; il s'y ajouterait une indication des articles de dépenses auxquels seraient imputés les différents travaux.

Tableau 1

Programme annuel pour l'année 1963

Plan d'aménagement: Central Range Reserve

Série: De conversion en teck. Suite de coupes: Mount Harris

Coupes	Parcelle	Superficie nette (ha)	Prescriptions	Coût à l'ha ($T&T)	Total ($T&T)
1955	13	25	Aucuns travaux	-	-
1956	14	25	Aucuns travaux	-	-
1957	15	28	Marquage d'éclaircie	18,00	504,00
1958	16	30	Coupe d'éclaircie	22,00	660,00
1959	17	35	Aucuns travaux	-	-
1960	18	40	Désherbage des tecks	30,00	1 200,00
1961	19	40	Désherbage des tecks	35,00	1 400,00
1962	20	40	Désherbage tard en saison	40,00	1 600,00
1963	21	40	Ouverture de lignes d'appui et brûlage. Arrachage des souches de teck et plantation à 2,5 x 2,5 m	50,00	2 000,00
1964	22	45	Levé de la parcelle, implantation de la pépinière volante, coupe à blanc et brûlage, confection des planches de semis, semis, désherbage en septembre	-	3 000,00
Autres travaux					
		i)	Protection des plantations contre le feu		2 000,00
		ii)	Achat et entretien d'outils		1 000,00
		iii)	Entretien des bâtiments		2 500,00
Routes et chemins					
		i)	Dégagement à la machette et entretien des sentiers d'inspection		600,00
		ii)	Entretien de la route de plantation		2 000,00
		iii)	Extension de la route de plantation sur 500 m		4 500,00
				Total	22 964,00

52. Des placettes d'échantillonnage furent mises en place au milieu des années vingt, et de nouvelles ont été régulièrement ajoutées par la suite. Ces placettes sont sans doute situées sur des stations un peu meilleures que la moyenne, mais elles fournissent une bonne indication de la croissance sur une longue période. Les données fournies par ces placettes ont été utilisées entre 1966 et 1969 pour élaborer des tables de production provisoires, et les informations ci-dessous sont tirées de cette source.

53. La Figure 1 montre les différentes courbes hauteur/âge qui ont été établies; elles montrent qu'après la 30ème année environ la croissance en hauteur se ralentit rapidement. La Figure 2 montre la production totale en volume, éclaircies comprises, et la Figure 3 les accroissements moyens annuels. Les résultats illustrés par ces courbes ne sont pas totalement représentatifs de ces peuplements. En effet, les placettes d'échantillonnage sont, comme nous l'avons mentionné, situées sur des stations meilleures que la moyenne, et d'autre part les éclaircies normales ont pris beaucoup de retard depuis quelques années, alors que les placettes ont été éclaircies et mesurées. Il en résulte par conséquent une surestimation des volumes des peuplements alentour, probablement de l'ordre de 10-15 pour cent.

54. Le coût de la main-d'oeuvre journalière est passé d'environ 2,30 dollars par jour en 1950 à 80,00 dollars en 1982, y compris les rémunérations accessoires telles qu'indemnité d'outillage, etc. Le Tableau 2 donne les coûts moyens actuels des plantations de teck (en journées/ha), pour la période d'installation correspondant aux 5 premières années, plus les coûts de pépinière pour l'année précédant la plantation. Il est de plus en plus difficile de trouver des cultivateurs disposés à entreprendre la taungya, c'est pourquoi le Tableau 2 représente une situation dans laquelle tout le travail est fait par le Service forestier. Là où l'on dispose de cultivateurs pour la taungya une indemnité de 120 dollars/ha leur est payée pour le travail effectué sur leur parcelle.

Tableau 2

Coûts moyens (en journées/ha) des plantations de teck

(Année de plantation = P)

Année	Travaux effectués	Journées/ha
P-1	Débroussaillage de l'emplacement de la pépinière, coupe à blanc, ouverture de lignes d'appui et brûlage. Creusement de fossés de drainage, façonnage des planches, semis à 15 x 15 cm. Désherbage des plants et démariage des plants doubles.	15
P	Débroussaillage, coupe à blanc, ouverture de lignes d'appui et brûlage	22
	Arrachage des plants et confection des stumps	3
	Mise en place des stumps	8
	Désherbage et regarnissage en septembre	12
P+1	Désherbage des plants	12
P+2	Désherbage des plants	12
P+3	Désherbage des plants	7
	Marquage de l'éclaircie	4
P+4	Coupe d'éclaircie	5
	Total	100

Figure I
Plantations de teck de la Trinite

Hauteur / Àge

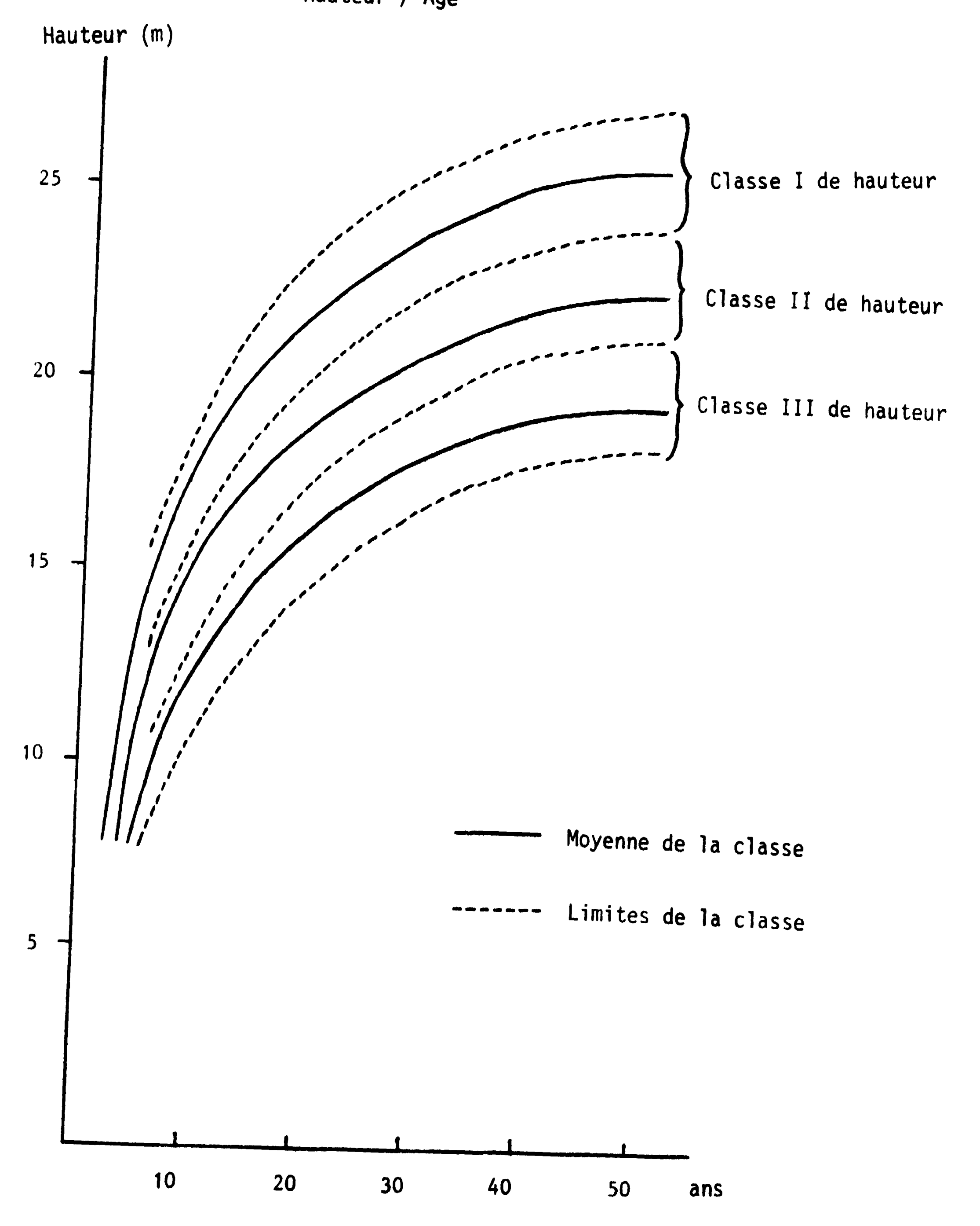


Figure 2
Plantations de teck de la Trinite
Volume total / Age

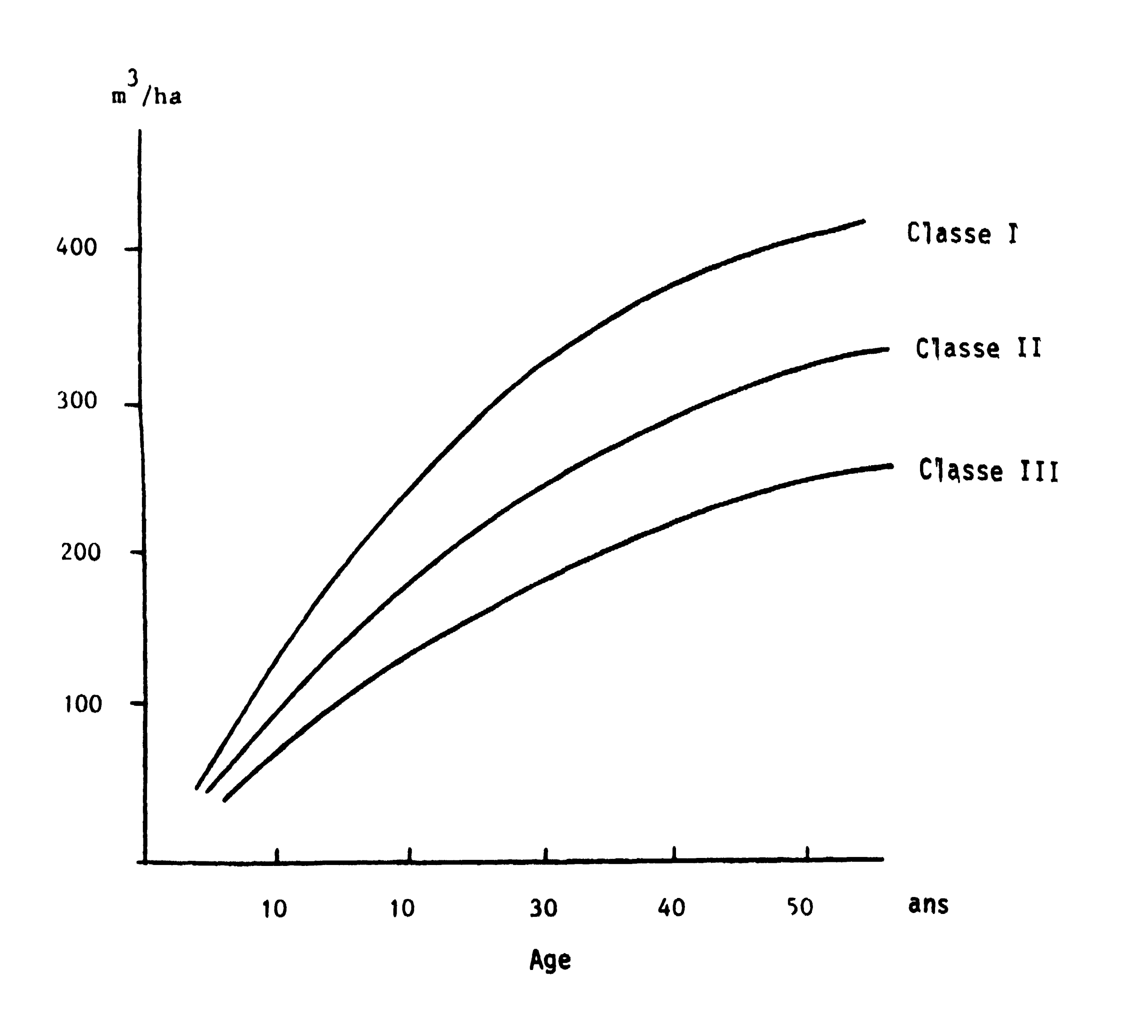
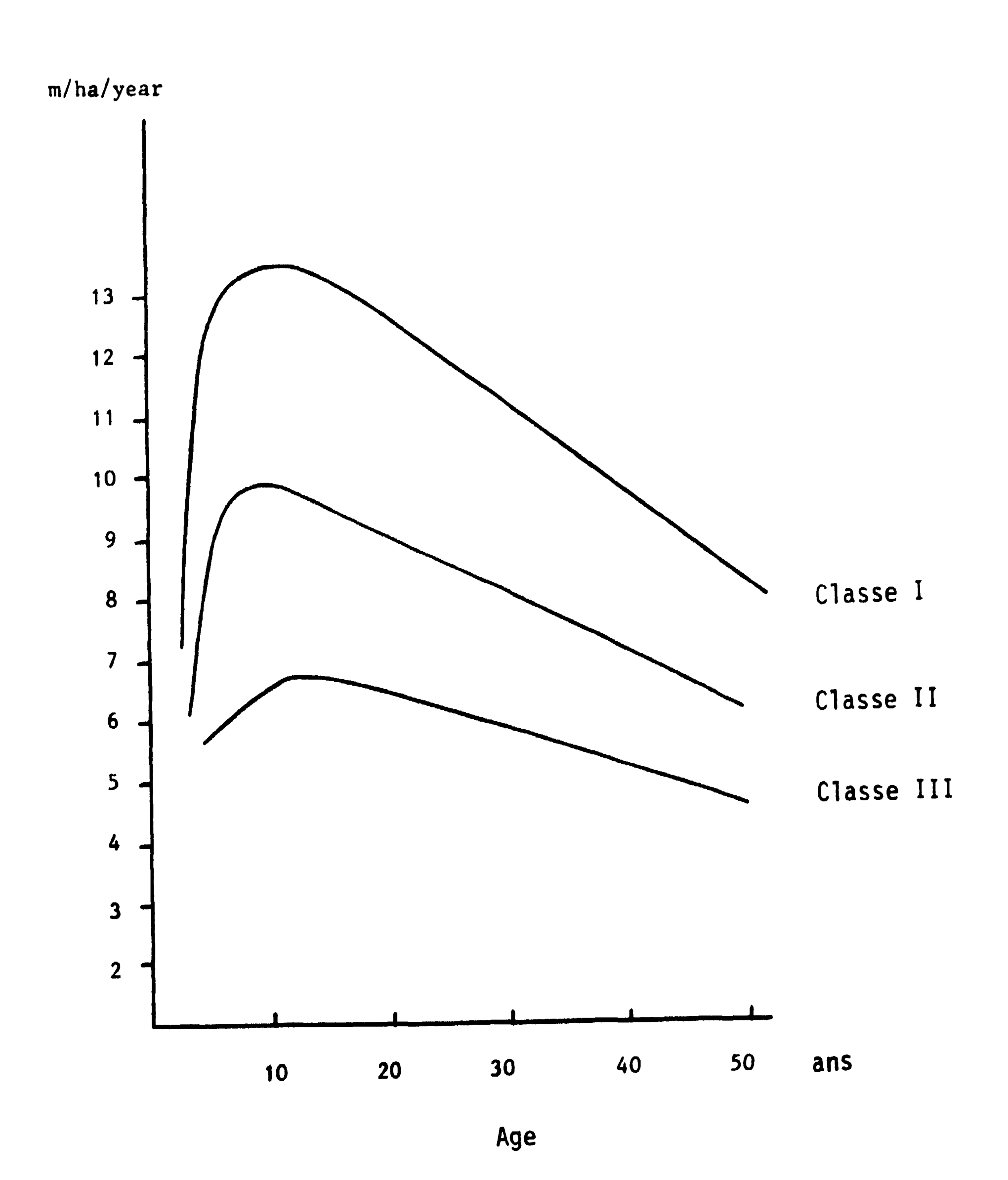


Figure 3

Plantations de teck de la Trinite

Accroissement moyen annuel / Age



55. Jusqu'à 1976 les éclaircies dans les tecks étaient faites en régie, et les produits façonnés et vendus par la Division des forêts. Des clôtures en brins refendus étaient confectionnés en rouleaux de 8 m et en 90 cm, 1,35 m et 1,80 m de hauteur à partir des produits d'éclaircie de 5 ans. Les produits des éclaircies de 10 et 15 ans étaient façonnés en pieux ronds de clôture, et traités à la créosote par le procédé "chaud et froid". Les produits d'éclaircie de 15 ans et plus étaient sciés à l'aide d'une déligneuse à grumes dans la scierie de la Division des forêts à Brickfield. On en tirait des chevrons de diverses dimensions débités avec coeur inclus (en raison de la forte épaisseur de la moelle du teck), et les dosses étaient resciées en frises et planches à parquet. L'opération était rentable, et a fourni en 1961 un bénéfice net de 27 061 dollars T&T pour une dépense brute de 140 078 dollars T&T, tout en créant des emplois supplémentaires dans la zone rurale environnante.

56. En 1976 une société d'Etat, la Tanteak, fut créée dans le but d'effectuer les coupes d'éclaircie et de transformer et commercialiser les produits. Malgré la construction des nouveaux bâtiments et l'installation de machines perfectionnées il y a beaucoup moins d'enthousiasme pour utiliser les produits d'éclaircie de 5, 10 et 15 ans, et le créosotage des pieux ne se fait plus, bien qu'il existe des débouchés pour les écouler. Un certain nombre de parcelles n'ont pas été éclaircies, et d'un point de vue sylvicole il faut prendre de nouvelles dispositions si l'on veut que les éclaircies soient faites en temps voulu, faute de quoi les bourgeons des rameaux se couvrent de tissu calleux et deviennent incapables pendant plusieurs années de répondre à une éclaircie ultérieure, même à un âge relativement jeune de 15 à 20 ans.

57. La recherche forestière est restée longtemps sporadique, mais dans les années cinquante un poste de chercheur forestier fut créé, et au début des années soixante des expérimentations en matière d'éclaircie et d'espacement et des études de génétique forestière furent entreprises. En raison du manque de personnel seuls les essais d'éclaircie (comportant 5 intensités d'éclaircie en 5 répétitions) ont survécu.

2.5.2 Régénération en pin (Pinus caribaea var. hondurensis)

58. Les premières plantations de pin à la Trinité remontent à 1948; l'expérimentation sur les techniques de pépinière et de plantation commença en 1950, et en 1956 débutèrent les plantations régulières. Les informations disponibles et l'observation des parcelles expérimentales montrent que l'on obtient une croissance optimale sur des sols sableux à pH compris entre 4,8 et 5,5, mais que le teck pousse également assez bien sur des sols limoneux et des sols de sables et graviers quartzitiques. Toutes les réserves forestières de la Trinité ont un régime pluviométrique convenable pour le pin, qui pousse bien avec des pluviométries annuelles comprises entre 1 500 et 2 600 mm. La topographie ne semble pas avoir une influence perceptible sur les résultats, et la croissance du pin a été bonne sur des stations allant de terrains plats à des pentes raides. les surfaces plantées se situent toutes au-dessous de 300 m d'altitude. Il est rapidement devenu évident que l'essence est très résistante au feu, notamment après l'âge de 4 ans, ce qui, comme on l'a vu au paragraphe 42, est un facteur de grande importance étant donné la fréquence des feux de saison sèche à la Trinité.

59. Les plantations de pin ne se font pas encore suivant un plan de reboisement établi, mais on plante à un rythme aussi rapide que le permettent les fonds disponibles, en effet il y a de vastes surfaces de forêt dégradée justiciables d'une conversion en plantations de pin. Tous les travaux d'installation et d'entretien des plantations font l'objet de programmes annuels, établis pour chaque périmètre de reboisement.

60. Les graines sont semées en pépinière dans des bacs de germination emplis de sable moyen; la levée a lieu au bout de 5 jours environ. Les jeunes semis sont repiqués dans des sachets de polyéthylène noir de 7,5 cm de diamètre, emplis d'un mélange de terre de surface dans lequel on a ajouté 10 pour cent de terre mycorhizée. On les laisse s'endurcir pendant une quinzaine de jours sous un treillis plastique qui est ensuite enlevé, et on arrose et désherbe ensuite selon le besoin. Le semis commence en octobre de l'année précédant la plantation, et se poursuit si nécessaire jusqu'à février. Le plant idéal est un plant d'environ 23 cm avec un rapport racine/tige élevé.

61. La préparation du terrain est la même que pour le teck, à savoir que les bois marchands sont vendus l'année précédant la plantation, la surface à planter est débroussaillée, coupée à blanc, et brûlée vers la fin de la saison sèche. La plantation se fait à espacement de 2,5 x 2,5 m, et on désherbe selon le besoin. Le programme annuel de travaux est le même que celui indiqué dans le Tableau 1 pour les plantations de teck, et les coûts en journées/ha jusqu'à la fin de la 5ème année sont indiqués dans le Tableau 3.

Tableau 3

Coûts moyens des plantations de pins
(en journées de travail par hectare planté)

P = année de plantation

Année	Poste	Journées/ha
P	Débroussaillage, coupe à blanc, ouverture des lignes d'appui et brûlage	22
	Coût des plants	32
	Plantation	11
	Désherbage et regarnissage	15
P+1	Désherbage	15
P+2	Désherbage	15
P+3	Désherbage	12
P+4	Désherbage	12
	Total	134

62. Les données sur la vitesse de croissance sont rares, mais douze placettes d'échantillonnage permanentes ont été établies, et des mesures y sont faites à intervalles réguliers. On a identifié des classes de hauteur/âge, qui sont indiquées sur la Figure 4. La Figure 5 montre les accroissements moyens annuels correspondants; on y notera qu'à l'âge de 20 ans ils n'ont pas encore atteint leur maximum. Ils varient alors entre 11 et 18 m^3/ha/an. Les règlements d'éclaircie sont encore en discussion; l'écoulement des produits est un problème qui reste à résoudre.

63. En dehors des mesures dans les placettes d'échantillonnage, la recherche concernant les pins s'est concentrée sur l'amélioration génétique. Les premiers travaux commencés en 1959 s'intéressaient aux arbres plus. Les critères appliqués étaient les suivants:

a) Forme de fût (rectitude et absence de fourche).

b) Vigueur.

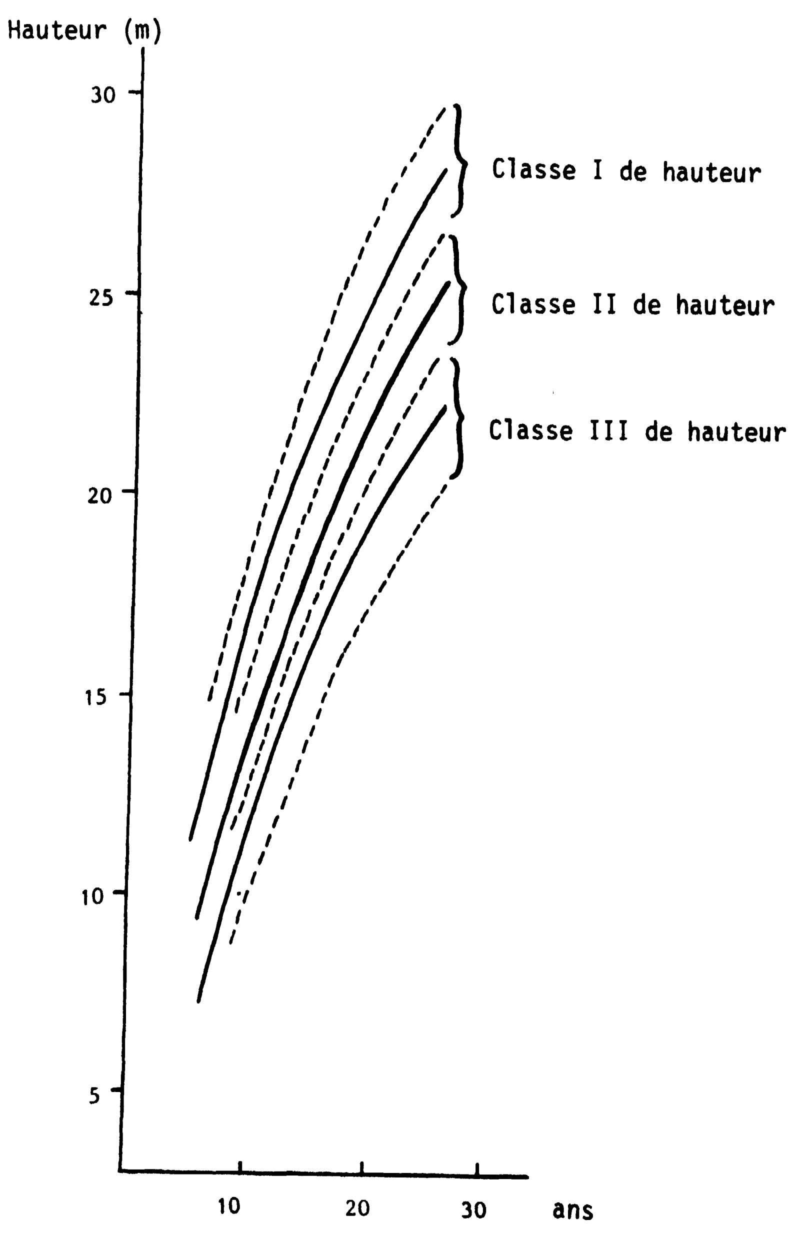
c) Mode de ramification (ramifications fines et régulières, avec un angle d'insertion ouvert).

d) Bonne production de semences.

Les dangers d'une sélection à partir d'un matériel immature et de plantations s'étendant sur seulement 200 hectares étaient bien compris, mais l'objectif était de perfectionner les techniques le plus rapidement possible, et d'étendre continuellement la sélection. Le bouturage, le marcottage aérien et divers types de greffage furent employés pour fournir du matériel en vue d'un verger clonal, qui fut établi avec des clones multipliés à partir de 18 arbres. En 1968 on commença à constituer un verger à graines, et le greffage continua jusqu'à 1972, 584 ramets avaient alors été installés.

Figure 4
Plantations de Pinus caribaea de la Trinite

Classes de hauteur provisoires



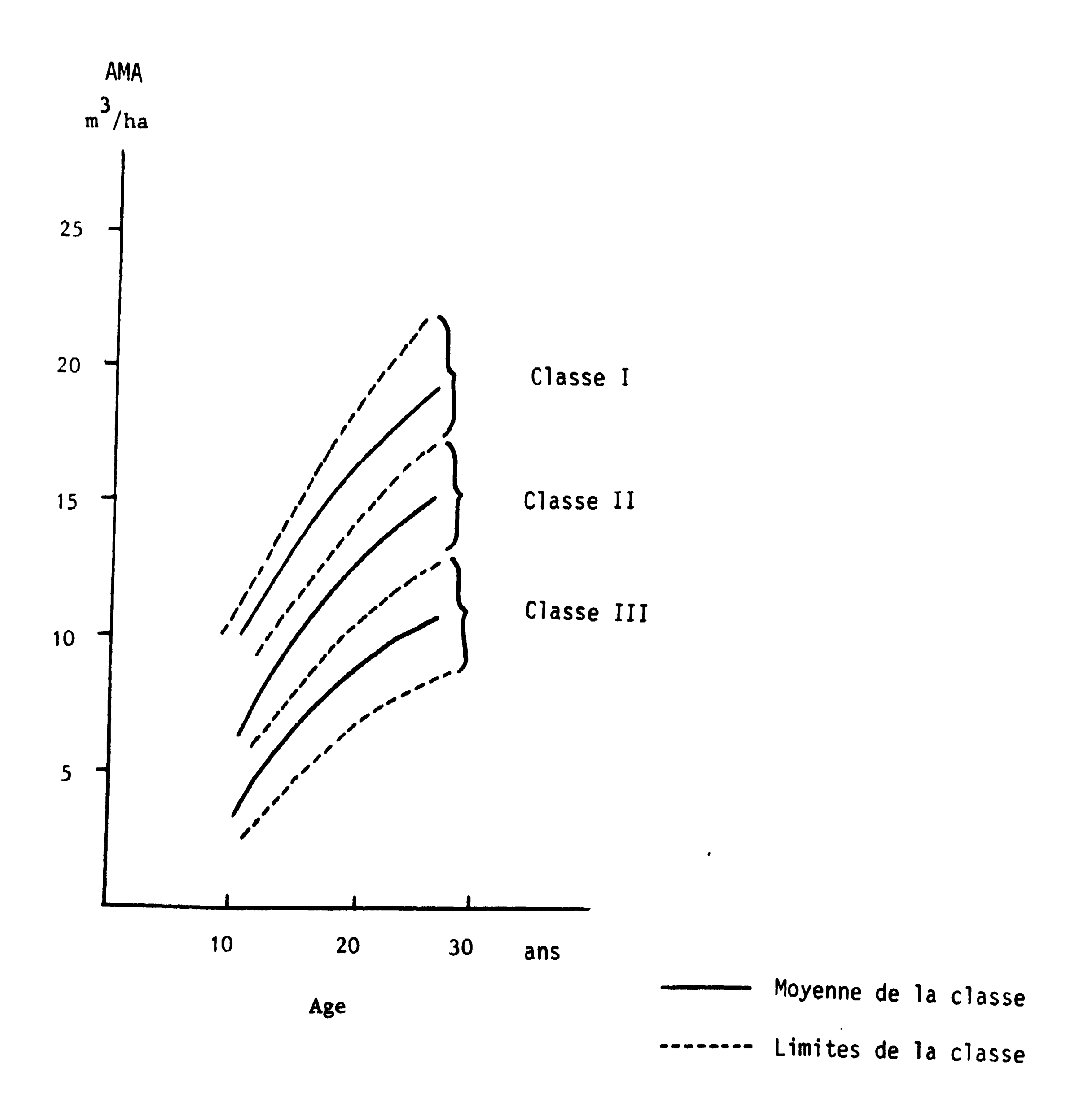
——— Moyenne de la classe

--------- Limites de la classe

Figure 5

Plantations dė Pinus caribaea de la Trinite

Accroissement moyen annuel : Age



2.6 Aménagement des bassins versants

64. Le rapport de 1900 sur la conservation des forêts (par. 14) attirait l'attention sur l'érosion intense le long de la chaîne Nord et sur ses conséquences pour les ressources en eau permanentes. Mais ce n'est qu'en 1972 qu'il fut possible de lancer un projet de restauration des sols, bien que de petites plantations pilotes aient été établies dans des zones critiques lorsque les fonds disponibles le permettaient. Cette année-là fut lancé le Projet de reboisement des collines du Nord, qui constituait l'amorce de la restauration de quelque 24 300 ha de terres dénudées ou dégradées sur les pentes de la chaîne Nord. Sur la surface totale à traiter, 16 200 ha situés au-dessus de 200 m d'altitude seront reboisés, tandis que le reste sera affecté aux cultures agricoles. Jusqu'à 1980 environ 1 900 ha avaient été traités; l'essence de reboisement qui a le mieux réussi est Pinus caribaea, que l'on plante sur layons suivant les courbes de niveau, entre lesquels toute la végétation naturelle est maintenue intacte.

2.7 Superficies régénérées

65. A fin 1977 les superficies régénérées se montaient à 29 572 ha, répartis comme suit:

Surfaces traitées en régénération naturelle	13 984 ha
Plantations de teck	9 327 ha
Plantations de pin	4 785 ha
Surfaces plantées ou semées en feuillus mélangés	1 476 ha
Total	29 572 ha

A fin 1982 les superficies régénérées atteignaient au total 33 000 ha.

2.8 Inventaire forestier

66. Un Inventaire forestier national a été réalisé entre 1978 et 1980 avec l'assistance de l'aide bilatérale canadienne. Début 1982 le rapport final de ce projet était sur le point d'être publié. Les résultats fourniront la base pour une réévaluation à long terme de l'aménagement forestier, et stimuleront l'élaboration de plans d'aménagement fondés sur une connaissance beaucoup plus précise qu'autrefois des volumes sur pied disponibles.

2.9 Parcs nationaux et aménagement de la faune sauvage

67. Ces sujets se rattachent à l'aménagement du domaine forestier en général plutôt qu'à l'aménagement forestier au sens étroit du mot, mais nous les mentionnons brièvement ici parce que, en raison de la forte densité de population de la Trinité, les forêts y jouent un rôle multiple dans lequel un équilibre doit être trouvé entre les besoins de produits forestiers et les bénéfices sociaux et récréatifs que procure la forêt.

68. Une politique de parcs nationaux a été élaborée, et 58 localités ont été identifiées comme zones d'intérêt scientifique, monuments naturels, paysages remarquables, ou aires à conserver comme réserves naturelles, parcs nationaux ou zones de loisirs. Des plans d'aménagement et d'équipement ont été établis pour cinq de ces aires, et le travail de terrain y a commencé. Il est reconnu que l'aménagement de ces 58 sites représente une tâche de longue haleine, qui sera réalisée à mesure des disponibilités financières.

69. Les rapports entre forêt et protection de la faune sauvage ont été reconnus depuis longtemps, et en vertu du texte dit Wild Animals and Birds Protection Ordinance (1934), le Conservateur des forêts est en même temps Chef du Service de la faune sauvage. Des sanctuaires pour les oiseaux et les mammifères ont été constitués, et les espèces menacées d'extinction font l'objet d'une protection. Pour les espèces gibiers, des périodes de fermeture ont été instituées, et le personnel de la Section de la faune au sein de la Division des forêts est chargé de l'application des dispositions de l'Ordonnance.

3. EVALUATION DE L'AMENAGEMENT FORESTIER ACTUEL

3.1 Aspects techniques de l'aménagement

3.1.1 Plans d'aménagement

70. Dans la plupart des cas les plans d'aménagement existants sont périmés, et le contrôle de la gestion se fait par des programmes annuels. Ceux-ci permettent d'appliquer des techniques établies, mais avec l'accent qui est mis maintenant sur l'intégration de la forêt dans la vie de la collectivité grâce à la création de parcs nationaux et aires de loisirs apparaît la nécessité de trouver de nouvelles formes de plans d'aménagement pour guider et contrôler la gestion des forêts ayant un rôle multiple.

3.1.2 Contrôle de l'exploitation par limites de circonférence

71. Le système de circonférences limites est de plus en plus remplacé par un système de délimitation de coupes annuelles. Il reste cependant utile dans des zones de fortes pentes, ou encore là où la forêt est de trop faible étendue pour pouvoir être soumise à une exploitation intensive à une rotation de 30 ans par exemple. Les circonférences limites pour chaque essence, et les tarifs des bois sur pied pour les catégories I à IV entre lesquelles les essences sont réparties sont stabilisés, et ont peu de chance de subir de modifications appréciables.

3.1.3 Détermination de la possibilité par contenance

72. Le système de détermination de la possibilité par contenance s'est étendu depuis sa première introduction dans les forêts de Mora en 1948. C'est une forme rationnelle d'aménagement qui permet de concentrer l'exploitation, d'où plus grande efficacité du personnel de surveillance, et permet également une concentration des installations de chantier et de la construction de routes. Le martelage des coupes se fait suivant les prescriptions sylvicoles, et étant donné que l'abattage s'effectue en une période limitée les conditions de la régénération s'en trouvent améliorées. Dans la plupart des cas aucune intervention sylvicole d'entretien n'est pratiquée par la suite.

3.1.4 Régénération naturelle intensive

73. L'exploitation suivie de désherbage, éclaircie, etc., telle que décrite au par. 2.4 "Aménagement des forêts traitées en régénération naturelle", a maintenant presque disparu. Les zones qui se prêtaient à ce traitement se sont avérées très favorables pour la plantation de Pinus caribaea, et étant donné que celui-ci fournit des accroissements de l'ordre de 15 m^3/ha/an au lieu de 5 m^3/ha/an pour un peuplement régénéré en feuillus mélangés, il est manifestement plus intéressant de passer aux résineux. En outre les charbonniers qui étaient partie intégrante du système ont cessé leurs activités, et d'autre part dans certains cas de grandes surfaces ont été utilisées pour des carrières, or le pin s'est avéré une bonne essence pour la restauration des carrières exploitées.

74. Un point qui donne lieu à controverse est l'aménagement futur de la partie de la réserve d'Arena qui doit rester en forêt feuillue mélangée (à l'inverse de celles qui sont plantées en pin lorsque l'exploitation des carrières a cessé). En 1963 toute la réserve avait été parcourue et traitée selon un régime qui, comme on l'a montré au paragraphe 2.4, a évolué du Tropical Shelterwood System à une révolution polycyclique dans laquelle les feuillus à croissance rapide sont exploités à 30 ans, et les essences traditionnelles à croissance plus lente à 60 ans. Dans un plan d'aménagement établi pour la période 1971-1980 il est dit que la forêt sera traitée en futaie jardinée, c'est-à-dire selon un concept d'aménagement radicalement différent de celui selon lequel la réserve était régénérée précédemment. Cela soulève la question de savoir si un traitement en jardinage peut ouvrir le couvert suffisamment pour favoriser une régénération vigoureuse du type de celles qui avaient si bien réussi dans le passé. En outre il n'a été fait aucune étude pour évaluer les dégâts d'abattage et de débardage qui en résulteront, et à cet égard il est intéressant de noter qu'en Ouganda on a estimé qu'un dommage portant sur 5 à 15 pour cent du peuplement par arbre abattu devait être considéré comme trop important pour une survie satisfaisante des sujets de haut perchis et jeune futaie. Cette opposition entre exploitation polycyclique et jardinage n'est pas une question primordiale pour le moment à la Trinité, étant donné qu'elle ne concerne que des surfaces relativement faibles, mais dans

l'avenir elle devra être élucidée à propos des nouveaux peuplements issus de l'exploitation par blocs de parcelles. Il serait temps maintenant de mettre en place des parcelles de recherche pour obtenir les réponses qui seront nécessaires.

3.1.5 Régénération par plantation

75. Au cours de la période 1980-1982, 830 ha de teck et 778 ha de pin ont été plantés. Les techniques de pépinière et de plantation sont bien établies, et les difficultés qui peuvent se présenter se limitent à la conduite des peuplements après la phase d'installation. Dans le cas du teck, les éclaircies sont en retard et Tanteak (la société d'Etat de sciage du teck) insiste pour avoir une proportion de tecks d'éclaircie de forte dimension plus élevée qu'il n'est prudent qu'un point de vue sylvicole. Les éclaircies dans les tecks ont été étudiées à propos de l'établissement de tables de production provisoires (dont les données ont servi de base aux courbes des Figures 1 à 3), et ces études ont amené à proposer que lorsque le peuplement atteint une hauteur de 7,5 m la densité doit être ramenée à 960 tiges/ha, que lorsque la surface terrière atteint 18,6 m^2/ha une seconde éclaircie doit la réduire à 11,3 m^2/ha, et qu'enfin lorsqu'elle atteint à nouveau 20,1 m^2/ha une dernière éclaircie doit la réduire à 14 m^2/ha.

76. Ce que l'étude des tables de production a montré clairement, c'est la bonne réussite des plantations de pins sur les croupes où la croissance du teck est médiocre. Si cette répartition était généralisée les éclaircies dans les plantations de teck seraient simplifiées du fait que leur croissance serait bien plus régulière, les stations de classe III étant presque exclusivement plantées de pins.

77. On a déjà mentionné l'influence de la floraison précoce, qui est un caractère génétique, sur la forme du teck. Etant donné que les peuplements semenciers, dans les parcelles de 25 ans et plus, ont été sélectionnés en fonction de leur forme et de leur vigueur, il s'ensuit que la plupart des sujets à floraison précoce ont été éliminés lors des éclaircies, et que les semences dont on dispose maintenant sont de bien meilleure qualité qu'autrefois. Il conviendrait par conséquent d'étudier à nouveau la possibilité d'adopter des écartements initiaux plus larges, en utilisant pour cela uniquement des graines provenant de peuplements semenciers choisis.

78. L'étude de tables de production mentionnée ci-dessus discute du choix de l'âge auquel doit intervenir la coupe définitive. Elle souligne que si l'on coupe des tecks de classe I à l'âge de 50 ans leur valeur sur pied sera de 2 500 dollars T&T/ha. Cette somme placée à 4 pour cent d'intérêt deviendrait à l'année 80, 8 100 dollars T&T, alors que si on laissait le peuplement pousser jusqu'à l'âge de 80 ans sa valeur sur pied ne serait alors que de 3 370 dollars T&T/ha. On pourrait aussi, pour rétablir l'équilibre, augmenter le prix des bois sur pied de 230 pour cent. On a par conséquent trois choix possibles:

a) Couper à blanc à 50 ans

b) Laisser le peuplement pousser et accepter un revenu faible

c) Laisser le peuplement pousser et augmenter notablement le prix des bois sur pied.

Il est maintenant urgent de prendre des décisions sur ce point.

79. La régénération par plantation de pin se fait maintenant à un rythme moyen d'environ 260 ha par an, et depuis 10 ou 15 ans les techniques de pépinière et de plantation ont peu évolué. Comme pour le teck, les préoccupations en matière de conduite des peuplements concernent surtout le calendrier et l'intensité des éclaircies, et l'économie de l'opération. Le prix de revient des produits d'éclaircie n'est pas compétitif avec celui des bois de pin importés, mais étant donné que l'accroissement moyen annuel atteint son maximum aux environs de 25 ans (Fig. 5), on aura bientôt une perte d'accroissement importante si les parcelles les plus anciennes ne sont pas éclaircies.

80. Les études menées en 1969 en relation avec l'établissement de tables de production ont amené à conclure que l'âge d'exploitabilité serait sans doute de 30-35 ans, et que la méthode la plus simple de contrôler les éclaircies dans les pins serait de laisser la surface terrière atteindre environ 31 m^2/ha, et de la réduire à 22 m^2/ha par une première éclaircie, et ensuite la laisser remonter jusqu'à 33 m^2/ha pour la réduire par une

seconde et dernière éclaircie à 26 m^2/ha. La question des éclaircies dans les plantations de pins est maintenant urgente, et les décisions à ce sujet ne doivent pas être retardées trop longtemps.

81. En ce qui concerne l'aménagement des bassins versants, les problèmes d'organisation, de techniques et de choix d'essences ont été maîtrisés, et les progrès dépendent maintenant des fonds disponibles. Cependant, en beaucoup d'endroits les terres domaniales et privées sont étroitement imbriquées, et on ne pourra arriver à un aménagement efficace qu'en traitant chaque bassin comme un tout; la solution serait sans doute une forme ou une autre de périmètre d'utilité publique, qui engagerait les propriétaires privés à respecter les principes d'un aménagement rationnel. Une autre formule serait que l'Etat acquière les terres privées du bassin versant de façon à pouvoir traiter tout l'ensemble. Tant que de tels arrangements n'ont pas été réalisés les plantations doivent se limiter à des terrains domaniaux d'une certaine étendue et d'un seul tenant.

82. Comme on l'a mentionné à la section 2.8, la synthèse finale de l'Inventaire forestier national est sur le point d'être publiée. Les résultats indiquent que les volumes sur pied totaux d'essences marchandes s'élèvent à 12,01 millions de mètres cubes, dont 5,37 millions dans le Nord de la Trinité, 6,34 millions dans le Sud, et 0,30 million à Tobago. On estime que 65 pour cent de ces volumes dans le Nord de la Trinité et 90 pour cent dans le Sud sont potentiellement accessibles.

3.2 Aspects socio-économiques de l'aménagement

83. Depuis les premiers débuts de la foresterie à la Trinité la politique forestière, bien que n'étant pas formulée d'une manière définitive, s'est préoccupée de l'aménagement du domaine forestier au bénéfice de la population locale. Il s'y ajoute naturellement que les forêts de l'île n'étaient pas suffisamment étendues et homogènes pour alimenter une exportation notable, et l'aménagement et la mise en valeur des forêts ont en conséquence été orientés entièrement vers le marché local.

84. La population est maintenant bien plus mobile qu'autrefois, néanmoins la principale source de main-d'oeuvre forestière reste les villages ruraux. Du fait que le travail en forêt est souvent à temps partiel il est difficile d'évaluer exactement le nombre d'emplois créés, cependant des estimations faites en 1982 indiquent:

Personnel forestier à salaires mensuels	280
Ouvriers forestiers (équivalent plein temps)	1 100
Abattage, débardage, transport et sciage	2 000
Total	3 380

85. Les nouvelles découvertes de pétrole et de gaz sur l'île et autour des côtes de la Trinité ont entraîné une élévation rapide des niveaux de vie, et les agriculteurs sont maintenant peu disposés à entreprendre des cultures en *taungya* dans les plantations de teck et de pin. D'une certaine manière cela en a accru l'efficacité, en permettant au service forestier de s'assurer que chaque parcelle soit débroussaillée et coupée dès le début de la saison sèche, d'où un brûlage intense qui réduit la végétation adventice les deux premières années. L'absence de cultivateurs en *taungya* a d'autre part pour avantage qu'il ne risque pas d'y avoir des cultures, notamment riz de montagne, qui soient placées trop près des tecks et en ralentissent la croissance au même titre qu'une végétation adventice excessive. Côté négatif, outre les coûts plus élevés de débroussaillage et d'abattage, le pays perd quelque 700 hectares de production chaque année, et la population rurale perd un emploi à temps partiel mais très rémunérateur.

86. Les dépenses du service forestier excèdent de loin les recettes provenant de la vente de produits forestiers; en 1977 la proportion était de 9,1 millions de dollars T&T de dépenses pour 0,99 million de dollar T&T de recettes. Cet excédent important s'explique par les travaux d'équipement et d'entretien (y compris les routes) effectués dans les périmètres de reboisement, et l'aménagement et la protection de toute le domaine forestier, y compris des bassins versants sensibles situés en dehors des zones de reboisement et l'aménagement d'aires de loisirs pour la population. C'est ainsi qu'en 1977, 623 hectares de plantations d'essences commerciales ont été établis, et près de 15 000 hectares de plantations protégés, traités et entretenus régulièrement, à un âge où leur production est encore relativement réduite. En revanche, les grumes exploitées dans les forêts naturelles ont fourni 60 106 m^3 de sciages qui, aux prix des bois importés en 1977, représentaient en devises étrangères 18,65 millions de dollars T&T.

4. TENDANCES FUTURES DE L'AMENAGEMENT FORESTIER

4.1 Concessions d'exploitation

87. Il y a de temps à autre des demandes d'attribution de concessions d'exploitation ou de droits exclusifs de coupe de bois dans des zones déterminées. Ce système pourrait sembler plus efficace que la délivrance de nombreux permis de coupe pour un petit nombre d'arbres, et en attribuant une concession pour dix ans par exemple le service forestier se déchargerait sur le concessionnaire de la coûteuse construction de routes, et celui-ci pourrait investir en équipements d'exploitation et de transformation des bois. En outre le personnel forestier pourrait être réparti de manière plus efficace. Cependant, les volumes totaux moyens exploités ces dernières années ont été d'environ 90 000 m^3 par an, et si l'on accordait des concessions d'une certaine importance les petits exploitants ruraux en pâtiraient. Si pour éviter cet inconvénient on n'accordait que de petites concessions on perdrait l'avantage d'une meilleure efficacité. La question est, en fait, d'ordre socio-politique, et il est difficile de concevoir qu'un gouvernement accepte un changement fondamental dans le système d'attribution de permis de coupe qui aurait des conséquences néfastes pour les collectivités rurales.

88. Les concessions d'exploitation dans les plantations de teck sont d'un ordre tout différent, du fait qu'il n'y a pas de tradition établie d'exploitants travaillant avec des bois d'éclaircie de relativement faible dimension, et par conséquent aucune difficulté n'a été soulevée lorsque la Division des forêts a commencé à vendre des poteaux et des petits sciages, ni lorsque ces ventes ont été reprises par la société d'Etat Tanteak. En ce qui concerne les plantations de pin, cela a ouvert la voie à Tanteak pour utiliser les produits d'éclaircie d'assez grande dimension dans une scierie, et avec l'accroissement des volumes disponibles il serait relativement simple d'installer un cylindre de traitement sous pression pour pouvoir commercialiser des produits de durabilité élevée.

4.2 Aménagement des terres

89. Là où la densité de population est élevée, comme à la Trinité, l'aménagement intégré des terres prend une grande importance. La réalisation de l'Inventaire forestier national a grandement contribué à l'affinement des cartes d'aptitude des sols et à l'élaboration de plans d'aménagement des terres pour les grands bassins versants. Dans pratiquement tous les cas, cependant, il faudra s'attaquer avec fermeté à la question de l'occupation illégale de terres domaniales. Il serait socialement et politiquement inacceptable de tenter d'expulser des squatters qui se sont installés il y a de nombreuses années sur des terres situées en dehors des réserves forestières, et le seul moyen de résoudre ce problème et assurer le succès des plans actuels d'aménagement des bassins versants est sans doute de leur montrer des formes plus rationnelles d'utilisation des terres, associées à des incitations en argent ou autres.

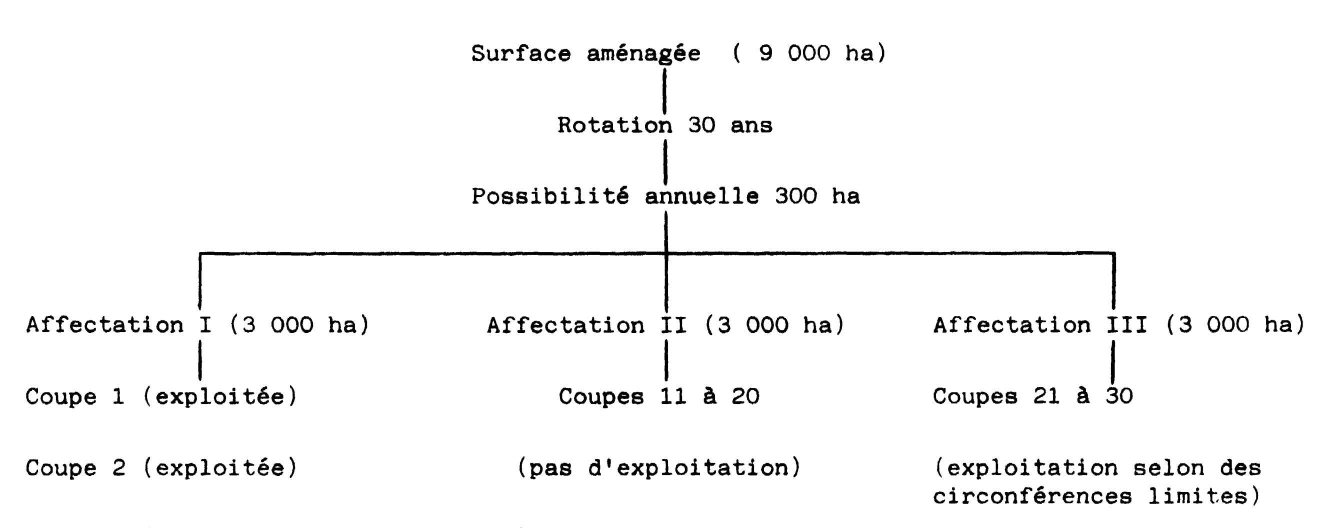
4.3 Exploitation intensive suivie de régénération naturelle extensive

90. Par exploitation intensive, nous entendons ici une exploitation limitée à une surface définie pendant un temps déterminé, par exemple une coupe annuelle dans laquelle les arbres à récolter sont marqués de manière à favoriser la régénération, et les limites de circonférence peuvent être réduites pour certains arbres ou certaines essences si c'est dans l'intérêt du peuplement de génération suivante. C'est ainsi que pour une essence feuillue secondaire à croissance rapide dont la circonférence limite normale est de 150 cm, celle-ci pourrait être ramenée par exemple à 120 cm pour amener une ouverture suffisante du couvert, et également pour récolter des arbres qui seraient surâgés à la fin de la rotation suivante de 30 ans par exemple. L'objectif sera d'exploiter le volume maximum possible compatible avec le maintien d'un nombre suffisant d'arbres au stade de perchis pour servir de semenciers, perchoirs pour les oiseaux et les chauves-souris frugivores, et noyau du nouveau peuplement. Par régénération extensive il faut entendre une ouverture du couvert destinée à favoriser la régénération, mais en laissant celle-ci s'installer et se maintenir sans autre intervention culturale.

91. Dans les zones où il y a une étendue suffisante de forêt pour appliquer ce système sur une période de 30 ans par exemple, les plans d'aménagement futurs définiront probablement la surface à exploiter pendant la durée d'application de l'aménagement (10 ans le plus souvent), qui sera subdivisée en 10 coupes annuelles. Cette surface constitue

l'affectation, qui se définit comme l'ensemble des parcelles qui doivent être régénérées au cours d'une période déterminée. Une année donnée seules deux coupes seront ouvertes à l'exploitation, celle de l'année en cours et celle de l'année précédente pour pouvoir y faire des abattages de récupération et extraire les bois abattus. Deux autres affectations seront définies pour la seconde et la troisième périodes de 10 ans, et elles seront numérotées I, II, III dans l'ordre de leur exploitation. Au cours de l'exploitation de l'affectation I, l'affectation II sera fermée mais dans la III, selon l'état des peuplements, des coupes sélectives réglées par limites de circonférence pourront être autorisées afin d'extraire les arbres surâgés. Le diagramme ci-dessous illustre l'application à une forêt de 9 000 ha à exploiter en une rotation de 30 ans, et ne contenant pas de réserves naturelles, sites de récréation, etc. L'exploitation en cours se situe dans l'affectation I, coupe 4.

Illustration I



En pratique il est peu probable que l'on exploitera beaucoup dans l'affectation III, en raison de l'accès difficile pour les véhicules à roues.

4.4 Aménagement des plantations de teck

92. Le temps est venu semble-t-il d'apporter des changements dans l'aménagement des plantations de teck, notamment en ce qui concerne le choix des stations à planter, l'espacement initial et les règlements d'éclaircie. Comme mentionné en par. 2.5.1. ci-dessus, le teck pousse mal (presque exclusivement classe III de qualité) lorsqu'il est planté sur les croupes en terrain ondulé, tandis que sur de telles stations *Pinus caribaea* donne d'excellents résultats, bien que les surfaces existantes soient trop petites pour affirmer de manière décisive qu'elles se classent uniformément en qualité I pour le pin. On peut cependant en déduire avec certitude qu'à l'avenir le teck devrait être cantonné sur les pentes, et que les croupes devraient être réservées au pin. Les deux essences sont compatibles en ce sens qu'elles sont toutes deux résistantes au feu, et il semble que le pin restera sain pendant une révolution de teck de 50 ans. On pourra aussi, en fonction des conditions du marché, couper le pin à 25 ans et avoir ainsi deux révolutions de pin pour une de teck.

93. Eu égard à l'amélioration de la qualité génétique des graines de teck, les essais d'espacement pourraient inciter à adopter des écartements initiaux plus larges, ce qui rendrait la *taungya* plus attrayante pour les petits cultivateurs, et permettrait, une fois les cultures agricoles récoltées, l'installation d'un sous-étage d'essences indigènes qui protégerait le sol et freinerait la propagation du feu.

94. L'étude qui a amené à l'établissement de tables de production provisoires, ainsi que des travaux antérieurs commencés en 1955 et qui avaient pour objet de réduire la densité du peuplement, par des éclaircies à 5 et 10 ans, à 350 tiges/ha soit environ 4 fois la densité définitive, incitaient à faire des éclaircies plus précoces et plus fortes. L'étude sur les éclaircies préconisait également un élagage haut (5,5 m) de la moitié des 350 tiges/ha à l'âge de 10 ans. Vu la tendance continue à utiliser pour les meubles, les lambris, etc., des bois reconstitués avec un placage de bois précieux, il semblerait logique que l'aménagement considère sérieusement l'élagage, destiné à obtenir deux billes de placage dépourvues de noeuds à partir de l'âge de 10 ans. Un tel élagage est peu coûteux étant donné qu'il y a peu de branches latérales persistantes sur les 7 mètres inférieurs du tronc lorsque les cimes ont eu assez d'espace pour se développer normalement et que l'on utilise des semences de bonne qualité génétique. En outre il y a certaines preuves à l'appui de l'opinion selon laquelle c'est un espacement serré qui favorise le développement de rameaux adventices persistants pour compenser l'incapacité de la cime de s'étendre à cause du couvert trop dense.

95. La persistance de rejets de taillis après l'éclaircie provoque une concurrence vis-à-vis du peuplement conservé, et freine l'installation d'un sous-étage mélangé. Il est probable que dans l'avenir, avec un aménagement plus intensif, on éliminera ces rejets par empoisonnement, que l'on peut réaliser de manière sûre en utilisant l'ammate.

4.5 Aménagement des plantations de pin

96. Il est difficile de prédire les tendances futures en matière d'aménagement des plantations de pin, étant donné qu'on n'a pas d'information concernant les débouchés pour les produits intermédiaires. Si ces débouchés ne se développent pas, il est probable qu'à l'avenir on sera amené à planter à plus large écartement, de l'ordre de 3,75 x 3,75 m, et à retarder la première éclaircie jusqu'au moment où les arbres pourront donner du sciage. En dehors de l'extension des surfaces plantées annuellement, aucune autre tendance ne se manifeste au stade présent.

DOCUMENTS ET RAPPORTS CONSULTES

Brooks, R.L., 1942 The Forest Policy of Trinidad and Tobago

Chalmers, W.S., 1962 The breeding of pine and teak in Trinidad

Dawkins, C.F., 1958 Management of Tropical High Forest with special reference to Uganda

Hart, J.F., 1891 Report on Forest Conservation in Trinidad and Tobago

Lodge, F., 1900 Report on Forest Conservation in Trinidad and Tobago

Marshall, R.C., 1939 Silviculture of the trees of Trinidad and Tobago

Millar, A.D., 1968 Provisional yield tables for teak in Trinidad

___________, 1968a Provisional yield tables for _P. caribaea_ in Trinidad

Moore, D., 1957 The effects of an expanding economy on the Tropical Shelterwood System in Trinidad and Tobago

___________, 1968 The formation of teak plantations by the group planting system

Ramdial, B.S., 1980 Forestry in Trinidad and Tobago prepared for the Commonwealth Forestry Conference, 1980

___________, 1982 Progress Report of Forestry Division, 1980-1982

The Conservator of Forests, 1918-1977: Annual Reports

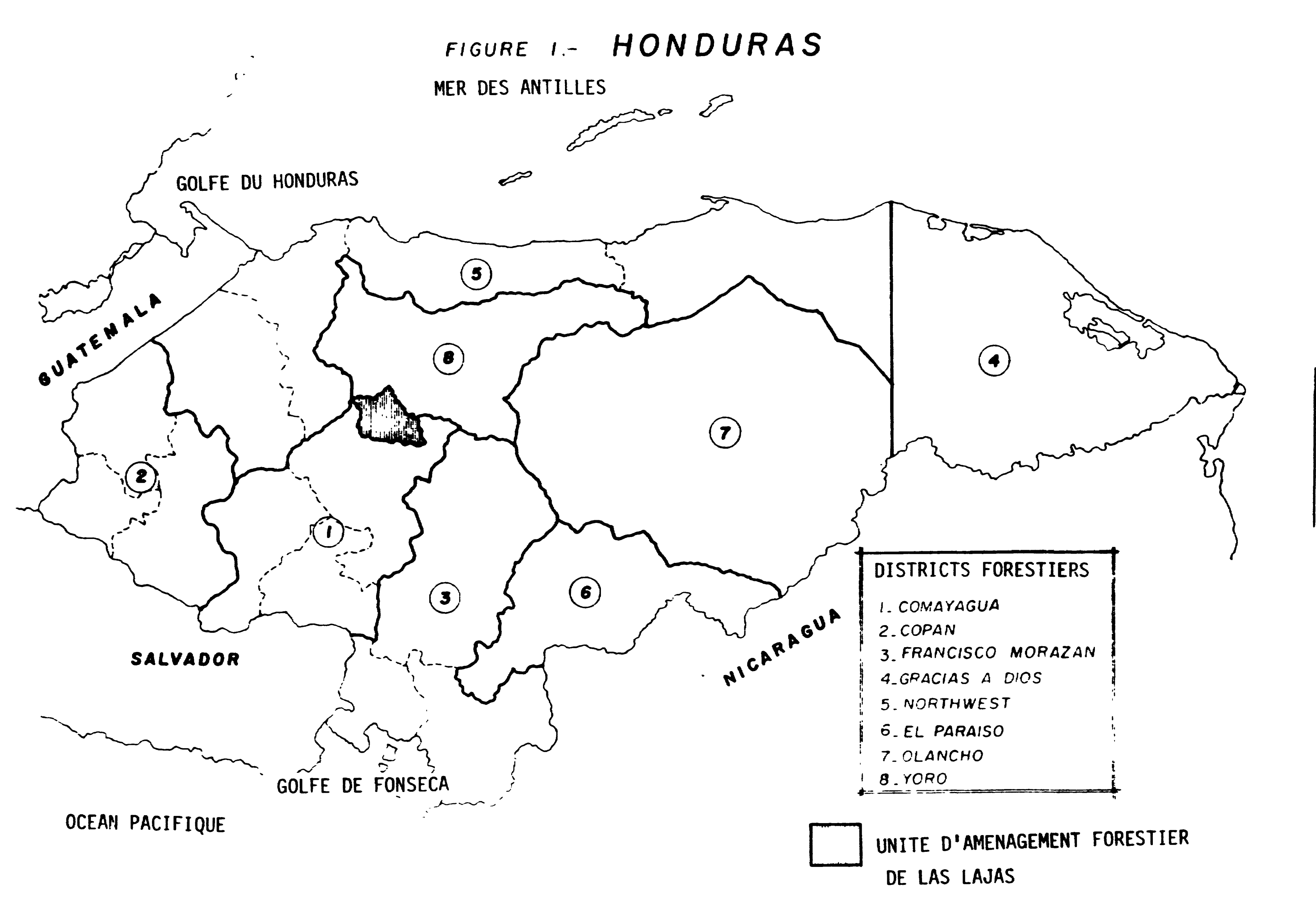
The Forestry Division: Field Tour Notes

The Forest Officer, 1901-1917: Annual Report

The Republic of Trinidad and Tobago: Laws and Regulations related to Forestry

Trinidad and Tobago, 1980

HONDURAS


FIGURE I.- HONDURAS
MER DES ANTILLES
GOLFE DU HONDURAS
GUATEMALA
SALVADOR
GOLFE DE FONSECA
OCEAN PACIFIQUE
NICARAGUA
DISTRICTS FORESTIERS
1. COMAYAGUA
2. COPAN
3. FRANCISCO MORAZAN
4. GRACIAS A DIOS
5. NORTHWEST
6. EL PARAISO
7. OLANCHO
8. YORO
UNITE D'AMENAGEMENT FORESTIER
DE LAS LAJAS

AMENAGEMENT FORESTIER POLYVALENT AU HONDURAS

1. LE CADRE

1.1 Description générale du pays

1. Le Honduras est, avec une population de 3,8 millions d'habitants et un produit national brut de 639 dollars E.-U. par tête en 1980, l'un des pays les plus pauvres de l'hémisphère occidental. Au cours de la période 1950-1975 le produit intérieur brut réel s'est accru en moyenne de 3,7 pour cent par an, pour un taux d'accroissement démographique de 2,7 pour cent par an. Sur un territoire dont la superficie est de 112 100 km^2, la densité de population est de 34 habitants/km^2.

2. L'économie du pays est fondée de manière prédominante sur l'agriculture et la forêt, qui fournissent ensemble environ un tiers du P.I.B., quatre-cinquièmes des exportations, et représentent les deux-tiers des emplois. Les vastes forêts de pins constituent une richesse importante, mais leur exploitation peu rationnelle, très sélective, a entraîné un épuisement de leurs ressources à mesure qu'elles devenaient accessibles.

3. Les forêts couvrent 64 000 km^2, dont 20 000 km^2 de feuillus, 24 000 km^2 de résineux, et 20 000 km^2 de formations mixtes: forêt, prairie et jachères forestières. Les forêts feuillues sont généralement situées dans des zones d'accès difficile, et en raison de leurs faibles rendements en essences commerciales et des coûts élevés leur exploitation est limitée. Les forêts de pins, en revanche, sont largement exploitées, et la production de sciages résineux est la principale industrie forestière du pays. Entre 1979 et 1981 inclus, il a été exploité 105 000 m^3 de feuillus, alors que dans le même temps les volumes de pin exploités se sont élevés à 3 128 000 m^3.

4. Bien que les méthodes de production forestière se soient améliorées au cours des huit dernières années, les faibles rendements à l'abattage et les difficultés de transport font que seulement 50 pour cent des volumes marchands nets de bois de plus de 15 cm de diamètre sous écorce parviennent à la scierie, où du fait du gaspillage dû à de mauvaises techniques le rendement en sciages n'est que de 1/3 des volumes entrés. Néanmoins, le secteur forestier est une source traditionnelle d'emploi industriel, pour lequel les forêts de pins fournissent 97 pour cent de la matière première utilisée.

5. Dans la période 1969-1973, il a été récolté annuellement une moyenne de 2,7 millions de mètres cubes de bois de pins, dont 59 pour cent ont été exportés en grumes, le reste, soit 1,32 million de mètres cubes, alimentant 140 scieries locales. Des études faites en 1973 ont révélé que 12 pour cent seulement des volumes exploités se retrouvaient sous forme de sciages, et que la proportion était encore bien plus faible si on la rapportait aux volumes sur pied. le prix du mètre cube de grumes variait alors entre 0,05 et 0,09 dollar E.-U., et du fait que les exportations n'étaient déclarées qu'à 47 pour cent de leur valeur seulement 45 pour cent des recettes réelles en devises étrangères rentraient au Honduras. Depuis 1974, avec la réorganisation de l'administration forestière, l'exportation de bois en grumes a été interdite, et l'abattage a été réduit à environ 1 million de mètres cubes par an.

1.2 L'administration forestière

6. Conscient de l'importance des forêts en tant que ressource renouvelable, et de la nécessité de rationaliser leur utilisation, d'en distribuer les bénéfices dans la nation toute entière et d'en tirer des ressources en devises étrangères, le Honduras créa en 1974 la COHDEFOR: Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (Office hondurien de développement forestier), en vue de gérer les forêts du pays, exporter tous les produits ligneux primaires et promouvoir le développement de la foresterie sociale.

7. La COHDEFOR constitue un service forestier semi-autonome, dont le conseil d'administration est l'autorité suprême. Il est présidé par le Président du Honduras, et ses membres sont les Ministres du Trésor, de l'Economie, de la Défense, des Ressources naturelles, et le Secrétaire d'Etat au Plan 1/. Le Directeur général remplit les fonctions de Secrétaire du Conseil d'administration, mais n'a pas droit de vote. La COHDEFOR comprend six services d'appui et, essentiellement, quatre services exécutifs.

1/ Note de l'éditeur: En 1984 des représentants de l'Association des agriculteurs et de l'Association des industries du bois ont été également admis comme membres du Conseil

A l'exception des Districts forestiers, l'administration est entièrement centralisée, et même les districts dépendent financièrement de l'échelon central sauf pour les menues dépenses en argent. La gestion du personnel, sélection, mutation, licenciement, est également centralisée.

8. Le Directeur général de la COHDEFOR est son seul représentant légal, et tous les contrats de cession de bois sont signés et autorisés par lui. Les contrats émanent de la direction centrale, et leur exécution est en principe autorisée par le Chef de district après vérification sur le terrain. Toutefois, de nombreux contrats sont signés sans contrôle de terrain ou avis technique du District. Une exception est représentée par les contrats annuels fondés sur un plan d'aménagement, comme c'est le cas de l'Unité d'aménagement forestier de Las Lajas. Ils s'appuient sur un règlement annuel de coupes définitives, et le personnel de terrain est responsable du contrôle et des autorisations de coupe. Les pénalités ou sanctions, toutefois, sont du ressort du Directeur général, de même que les recours.

1.3 Le Programme de développement forestier de Comayagua

9. Lorsque la COHDEFOR commença en 1975 à introduire l'aménagement dans les forêts de pins, celles-ci furent tout d'abord divisées en grandes unités géographiques, chacune ayant des ressources en eau et des ressources ligneuses existantes ou potentielles pour pouvoir y envisager dans l'avenir une usine de pâte. En fonction de la valeur de ces ressources et des infrastructures existantes, des priorités furent établies pour les cinq zones identifiées, la première priorité étant attribuée à la région de Comayagua dans les hautes terres centrales. Elle couvre quelque 11 000 km^2, dont les deux-tiers sont couverts de forêts qui fournissaient naguère la majeure partie de la production de bois d'oeuvre du pays. Elle est traversée par la grande route qui relie les ports de la côte atlantique et de la côte pacifique, et est en outre reliée par voie ferrée au port atlantique de Puerto Cortez; on y trouve un des plus beaux sites de barrage hydroélectrique d'Amérique Centrale. Cette région bénéficie par conséquent d'une bonne accessibilité, et elle disposera d'eau et d'énergie en abondance pour de futures industries; un bon aménagement des forêts sera un facteur décisif pour la protection du bassin versant et de la retenue du barrage à construire.

10. Lors de la première phase du projet (1982-1985), financée par la Banque interaméricaine de développement, quatre unités d'aménagement couvrant au total 2 930 km^2 ont fait l'objet d'un aménagement intensif. La première de ces unités, l'Unité d'aménagement forestier de Las Lajas, avait toutefois été établie dès 1976, et avait servi de projet pilote pour la mise au point de méthodes d'aménagement valables pour le reste du pays, et pour la formation des forestiers honduriens aux nouvelles techniques.

11. Nous examinerons dans la présente étude l'Unité d'aménagement forestier de Las Lajas en tant qu'exemple d'aménagement de forêts de pins tropicaux, et de participation de groupements de foresterie sociale aux profits tirés de la production et de la transformation de la résine et à l'utilisation des produits d'éclaircie. L'analyse considère les investissements requis et les profits espérés au cours de la première révolution de 45 ans.

2. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE

2.1 Description générale

12. L'Unité d'aménagement forestier dite de Las Lajas, du nom du plus grand centre de population que l'on y trouve, couvre 77 598 ha. Elle est divisée administrativement en cinq sous-unités dont chacune a ses caractéristiques propres de topographie, d'accessibilité et d'état des ressources forestières:

Las Cruces	19 344 ha
Las Lajas Central	16 998 ha
Valle Grande	15 018 ha
Yure	15 276 ha
Agua Blanca	10 962 ha

Elles constituent des zones géographiques distinctes ayant des limites topographiques bien définies et des boisements relativement uniformes dans chacune d'elles.

L'altitude varie de 130 m au confluent des rivières Humuya et Sulaco à 1 733 m au Cerro Negro.

13. En fonction de l'accessibilité, on distingue quatre catégories de terrain: facilement accessible, difficilement accessible, très difficilement accessible, inaccessible. Avec les méthodes actuelles d'exploitation on estime que 25 pour cent de la zone peuvent être considérés comme inaccessibles, et 57 pour cent comme facilement accessibles.

14. Géologiquement, environ la moitié de la zone est constituée de terrain d'origine volcanique, un quart de roches calcaires d'origine marine, et le reste de calcaires et de roches hétérogènes dont des sables et des conglomérats quartzeux. Les sols sont variés, depuis des sables pauvres superficiels de pH 5,0 environ, en passant par toute une gamme de pH et de profondeur, jusqu'à des sols alluviaux fertiles convenant à l'agriculture intensive; la grande majorité des sols, toutefois, sont pierreux ou rocheux, de fertilité moyenne ou basse, et impropres à l'agriculture.

15. Le climat se caractérise par une saison sèche de 4 mois, de janvier à avril, et une saison des pluies qui va de mai à décembre, interrompue par une petite période sèche en juillet. La pluviométrie annuelle moyenne, enregistrée sur 9 ans dans 6 stations météorologiques, est de 2 100 mm. L'humidité relative varie de 65 pour cent en mars à 85 pour cent en novembre, et les températures moyennes varient de 22°C environ en janvier à 27°C en mai.

16. La superficie couverte par la forêt de pins en 1980 était de 39 059 ha, et celle occupée par l'agriculture de 19 891 ha, soit un accroissement de 4 pour cent au cours des trois années précédentes. L'agriculture s'est étendue aux dépens des forêts feuillues (11 191 ha en 1980), mais comme celles qui subsistent deviennent plus difficilement accessibles les forêts de pins seront soumises à une pression croissante, notamment sur les hautes pentes où les sols sont suffisamment fertiles pour l'agriculture. 48 pour cent des forêts de pins sont privées, et 52 pour cent domaniales; pour les forêts feuillues les chiffres correspondants sont de 27 et 73 pour cent.

17. Des études faites en 1979 montrent que la taille moyenne des propriétés dans l'unité de Las Lajas est inférieure à 2 hectares, et qu'une proportion importante des familles ne possède pas de terres, d'où la pression sur les terres boisées en vue de leur mise en culture. On a pris conscience de la nécessité de faire participer la population locale à des activités forestières ou agro-forestières, et c'est désormais l'un des principaux objectifs du Projet de Las Lajas (voir aussi section 3.2.1).

2.2 Les ressources forestières

2.2.1 Types de forêts

18. L'inventaire qui a fourni les données en vue de l'aménagement de Las Lajas a été effectué en 1977. Etaient définies comme forêts les zones portant au minimum 10 arbres de plus de 3 m de hauteur, ou présentant un couvert vertical au sol minimum de 5 pour cent. Les peuplements mixtes étaient définis comme forêts de pins lorsque 20 pour cent au moins du couvert était constitué par les pins.

19. Approximativement les deux-tiers des 78 000 ha de l'Unité d'aménagement de Las Lajas sont couverts de forêts, dont un quart de feuillus mélangés et le reste de pins. La forêt feuillue occupe les pentes raides au-dessus de 1 500 m d'altitude et les berges des cours d'eau; on trouve en divers endroits des surfaces limitées de peuplements mixtes de pins et chênes. Ces forêts ont en général une faible valeur commerciale, mais elles sont préservées dans un but de protection.

20. Les forêts de pins couvrent quelque 39 000 ha, et sont constituées de 3 espèces qui occupent des stations d'altitude différente, bien qu'on les trouve aussi parfois en mélange. Pinus pseudostrobus Lindl. (maintenant rebaptisé P. maximinoi) pousse à plus haute altitude (environ 1 100-1 700 m), et couvre une superficie de quelque 4 000 ha (10 pour cent des surfaces en pins). C'est un pin à cinq feuilles à croissance rapide, qui peut atteindre de grandes dimensions (jusqu'à 140 cm de diamètre et 70 m de hauteur). Etant donné qu'il occupe souvent des sols relativement fertiles, de grandes surfaces de forêts de cette essence ont été défrichées pour être plantées en caféiers. La régénération naturelle après exploitation est souvent mélangée de Liquidambar styraciflua L. et autres essences feuillues, mais le pin prend finalement le dessus. Il rejette rarement après la coupe; les jeunes peuplements sont moins résistants au feu que ceux des deux autres espèces. les peuplements mûrs se trouvent maintenant pour la plupart sur des terrains d'accès très difficile.

21. P. oocarpa Schiede représente 63 pour cent de la superficie totale de forêts de pins, et c'est par conséquent la plus importante des trois espèces. On le trouve à partir de 600 m d'altitude environ, et jusqu'à 1 100 m. Il ne semble pas atteindre les mêmes dimensions que P. pseudostrobus, bien que les arbres de 90-100 cm de diamètre et 40 m de hauteur ne soient pas rares. Avec une protection adéquate, on obtient une bonne régénération après exploitation, mais elle est ensuite décimée par les feux répétés et le pâturage intense, qui font cependant rarement disparaître complètement les pins; une végétation dense de graminées peut freiner la régénération naturelle. Les jeunes plants et les jeunes arbres jusqu'à 20 cm de diamètre, après avoir été brûlés ou coupés, rejettent abondamment, ce qui fait que l'espèce est très résistante au feu. L'élagage naturel est excellent.

22. P. caribaea Morelet pousse à basse altitude, et couvre 27 pour cent des surfaces en pins; il est souvent difficile de le distinguer de P. oocarpa dans les zones où ils coexistent. Comme ce dernier, il appartient au groupe des "yellow pines" (pins à trois feuilles), et leurs caractéristiques sylvicoles sont très semblables, bien qu'il y ait certaines différences importantes: P. caribaea ne rejette pas après avoir été coupé ou brûlé; les arbres mûrs présentent beaucoup plus fréquemment des pourritures du coeur, et il est généralement considéré, à Las Lajas, comme étant moins longévif; l'élagage naturel est moins bon que chez les deux autres espèces, et la forme est en général inférieure. Comme les deux autres pins, P. caribaea est une essence de lumière, et on trouve peu de régénérations sous un couvert dense.

23. L'impression générale que donnent aujourd'hui les forêts mûres de pins est celle de peuplements ouverts formant une forêt-parc, surmontant une végétation dense de graminées avec quelques régénérations disséminées. Toutefois une observation plus attentive montre que les trois espèces de pins tendent à former des peuplements équiennes uniformes, et qu'on trouve rarement des peuplements pluriétagés véritables. Il était par conséquent très facile de subdiviser la forêt en strates d'âge jeune, moyen et mûr. La densité des peuplements dans chaque strate est naturellement variable. Le Tableau 1 montre la répartition des forêts de pins en strates d'âge, sans subdivision en classes de densité.

Tableau 1

Répartition des forêts de pins en strates d'âge à fin 1980 1/

Strate d'âge		ha	Superficie %
Forêt en régénération	(PI)	3 129	8
Régénérations	(PII)	8 459	22
Jeune forêt	(PIII)	4 083	10
Forêt d'âge moyen	(PIV)	508	1
Forêt à maturité	(PV)	22 799	59
Total		38 978	100

Source: COHDEFOR, 1981. Plan de Ordenación Forestal de la Unidad de Manejo de Las Lajas.

Comme on peut le voir dans ce tableau, une grande partie des forêts se trouve au stade de maturité, alors qu'il y a relativement peu de peuplements pour assurer la relève immédiate. Ce problème d'aménagement sera examiné plus loin.

2.2.2 Volumes sur pied

24. Les volumes de grumes nets totaux sur pied ont été estimés à 2,1 millions de m^3 2/. 92 pour cent de ces volumes proviennent des vieux peuplements de densité commerciale (plus de 25 m^3/ha), et les 8 pour cent restants des arbres laissés sur pied après exploitation. Le volume de bois de trituration, c'est-à-dire les grumes impropres au sciage et de plus de 10 cm de diamètre sous écorce, s'élève à 0,7 million de m^3, ce qui porte le volume total de bois de pins à 2,8 millions de m^3. Le Tableau 2 indique les volumes par hectare.

Tableau 2

Volumes sur pied nets par hectare (m^3 sous écorce)

Catégorie de bois	Types de peuplements			Total
	Peuplements mûrs PIV+V	Peuplements jeunes PIII	Semenciers PI+PII	
Grumes de sciage ≧ 15 cm	72	13	15	54
Bois de trituration ≧ 7,5 cm	20	38	3	17
Volume total ≧ 7,5 cm	92	51	18	71

1/ Ces chiffres excluent 535 hectares qui seront submergés lorsque le barrage hydroélectrique d'"El Cajón" sera mis en eau.
2/ ± 8% à p = 0,95; bois sain de plus de 15 cm de diamètre sous écorce.

25. Afin de faciliter les prévisions en matière d'industrie du bois et permettre une évaluation de la forêt, l'inventaire était conçu de façon à rassembler des données sur la taille des grumes et leur répartition par qualité. Pour chaque strate a été dressé un tableau montrant le nombre et le volume de grumes de 5 m de longueur réparties par classes de diamètre de 10 en 10 cm et 3 classes de qualité. On s'aperçut que les bois actuellement non utilisés par l'industrie, c'est-à-dire les grumes de qualité inférieure (classe III) et de moins de 25 cm au fin bout, représentaient 31 pour cent du volume de grumes net total sur pied. Si l'on y ajoute les pertes à l'abattage et au transport et la pratique qui consiste à ne prendre que les meilleurs bois, moins de 50 pour cent des volumes indiqués dans le Tableau 2 parvenaient à la scierie avant que l'unité de Las Lajas soit soumise à aménagement.

26. Tous les volumes ont été calculés sous écorce, et des tables séparées ont été élaborées pour indiquer les volumes d'écorce par strates d'âge et classes de diamètre. Elle permettront d'évaluer la quantité de déchets utilisables comme combustible par l'industrie pour une production autonome d'énergie. En moyenne, l'écorce représente 1/5 à 1/4 du volume total.

2.2.3 Croissance et mortalité

27. En dépit de l'incertitude dans la détermination de l'âge des pins tropicaux, l'accroissement brut a été estimé par classes d'âge et de diamètre, et en moyenne par strate. En combinant ces résultats avec ceux des études de défauts et de mortalité, on obtient l'accroissement net.

28. Les résultats semblent indiquer que mortalité et croissance sont du même ordre de grandeur à l'âge de 54 ans (mesuré à hauteur d'homme) dans la forêt actuelle. Des études détaillées de défauts montrent que le pourcentage de rebut augmente brusquement à peu près au même âge, et on conclut que *P. oocarpa* ne doit pas être maintenu au-delà de 60 ans en forêt aménagée. (On ne disposait pas de données suffisantes pour tirer des conclusions en ce qui concerne *P. caribaea* et *P. pseudostrobus*; toutefois il semble que *P. caribaea* présente plus fréquemment des pourritures du coeur et soit moins longévif, tandis que *P. pseudostrobus* serait aussi longévif que *P. oocarpa*).

Le Tableau 3 montre les moyennes obtenues par strate d'âge pour l'accroissement réel.

Tableau 3

Accroissement net des arbres de diamètre > 10 cm

(m^3/ha/an sous écorce)

Strate d'âge	Accroissement net
Régénération avec semenciers	0,7
Jeune forêt	7,0
Forêt à maturité	1,3
Moyenne pour l'ensemble des forêts	1,0

2.2.4 Régénération

29. Les trois pins se régénèrent naturellement sans difficulté, pourvu que la forêt soit protégée contre le feu et contre un pâturage excessif. Comme on peut le voir dans le Tableau 4, on trouve dans chaque strate d'âge un nombre de jeunes plants suffisant à l'hectare, mais leur répartition laisse à désirer, comme le montre la colonne de droite qui indique le pourcentage de placettes d'échantillonnage de 4 m^2 contenant au moins un plant vivant. En outre seuls les brins de plus de 3 m de hauteur sont affranchis du danger du feu.

Tableau 4

Régénération

Strate d'âge	Nombre de brins/ha		% de régénération
	<3 m	≥ 3 m	
Forêt en régénération	1 552	86	29
Régénération établie	3 474	407	52
Jeune forêt		sans objet	
Forêt à maturité	3 021	249	34

2.2.5 Classes de qualité stationnelle

30. On emploie au Honduras un indice de station basé sur le rapport hauteur/âge; on distingue 6 classes de station. Les peuplements de P. oocarpa et P. caribaea ont des indices de station moyens qui se situent sur la courbe N° 3 à tous les âges à l'exception du très jeune âge. On a constaté peu de variation entre les stations de P. oocarpa, tandis que les stations de P. caribaea présentent entre elles des différences notables. On ne disposait pas d'information suffisante pour classer les stations de P. pseudostrobus.

2.3 Les ressources humaines

31. La COHDEFOR a mené en 1978, avec l'assistance d'organismes nationaux et internationaux, une enquête socio-économique dans l'Unité d'aménagement forestier de Las Lajas. 79 pour cent des familles vivant dans l'unité d'aménagement furent interrogées. La population de l'unité est de 9 360 personnes, en moyenne 49,6 pour cent savent lire et écrire, et la durée moyenne de la scolarisation est de 1,5 an. Environ 84 pour cent des familles sont propriétaires de leur maison, mais 76 pour cent n'ont pas l'eau courante, ce qui peut expliquer le taux de 67 pour cent de maladies gastro-intestinales parmi les jeunes. Les services sanitaires, sous une forme ou une autre, touchent 88 pour cent de la population.

32. La principale activité est l'agriculture de subsistance (36 pour cent); viennent ensuite le travail salarié (32 pour cent), la culture du caféier (12 pour cent), les emplois domestiques (5 pour cent) et les travaux forestiers (1,6 pour cent). Pour les salariés la rémunération mensuelle moyenne est de 52,16 dollars E.-U., tandis que les non-salariés gagnent en moyenne 27,35 dollars E.-U. par mois. Le revenu mensuel moyen de la population active est de 47,65 dollars E.-U.

33. Environ 56 pour cent de l'énergie nécessaire pour l'éclairage est fournie par le bois de pin, suivi par le pétrole et les bougies. Pour la cuisine et le chauffage la plupart des familles utilisent le bois, surtout de feuillus; en se basant sur la moyenne nationale, on peut estimer à environ 12 500 m^3 la consommation annuelle de bois de feu dans l'unité de Las Lajas.

34. Une proportion importante de terres agricoles est possédée par de petits paysans qui ont moins de 3 hectares chacun. Deux-tiers des terres soumises à des cultures annuelles et un tiers des terres occupées par des cultures permanentes entrent dans cette catégorie, et cette situation est aggravée par le fait que la moitié de la population n'a pas de terres pour des cultures permanentes, et le tiers n'a pas de terres pour des cultures annuelles. Ces faits alliés au faible niveau technique et à l'absence d'incitations à la production contribuent au bas niveau de productivité et de revenu de la population locale.

35. La situation en ce qui concerne l'occupation des terres et le régime de propriété est compliquée par l'absence de levés cadastraux et par la législation existante. Une enquête menée en 1979 par la COHDEFOR a révélé que dans la zone de Las Lajas, alors que 24 pour cent seulement des terres sont enregistrées comme propriété privée, 41 pour cent sont clôturées et considérées par les habitants comme leur appartenant. La loi donne pouvoir à la COHDEFOR de gérer toutes les terres boisées indépendamment du droit de propriété, de sorte que le propriétaire est soumis aux décisions souveraines de la COHDEFOR pour la gestion et l'utilisation de sa forêt. La propriété du bois, toutefois, reste dévolue au propriétaire du fonds, et jusqu'à 40 pour cent des redevances d'abattage

3. POLITIQUE FORESTIERE ET AMENAGEMENT A LAS LAJAS

3.1 Relations entre législation et politique forestières

36. La législation existante, et notamment la loi créant la COHDEFOR, confère à celle-ci la responsabilité de l'utilisation optimale des ressources forestières du pays, y compris leur protection, leur conservation et leur amélioration. Elle décrète en outre l'obligation de protéger les forêts contre le feu, d'assurer l'utilisation rationnelle des terres boisées, et d'instituer un aménagement des bassins versants. La responsabilité incombe par conséquent à la COHDEFOR de formuler dans le cadre de la loi une politique forestière, et bien que cela n'ait pas encore été réalisé un certain nombre d'objectifs se rapportant à la technique forestière ont été identifiés, et ont été incorporés dans un plan d'aménagement élaboré pour l'unité de Las Lajas.

37. La loi relative à la COHDEFOR spécifie d'autre part que celle-ci "organisera le Système de foresterie sociale intégré par les paysans honduriens associés en groupements de travail, coopératives ou toute autre forme corporative pour protéger et entretenir la forêt, favoriser sa régénération, et prévenir les feux, le pâturage excessif, la coupe illégale de bois et la culture itinérante. Elle déterminera d'autre part la manière dont les paysans participeront aux profits tirés de l'exploitation de la forêt". La loi stipule en outre que, dans les zones boisées se prêtant à une utilisation agricole, la COHDEFOR coopérera avec l'Institut national agraire (INA) en vue de déterminer la vocation agricole ou pastorale des terres, et que l'INA autorisera l'installation permanente de groupements forestiers organisés en leur fournissant les services sociaux et les facilités de crédit nécessaires pour leur développement. Dans les zones actuellement dénudées mais à vocation forestière, la loi prescrit à la COHDEFOR de mettre en oeuvre des projets agroforestiers en association étroite avec des groupements organisés de "campesinos" forestiers, et dans les zones boisées préférence sera donnée à de tels groupements pour la récolte de produits forestiers, notamment le gemmage des pins.

38. En 1980 un accord fut signé entre la COHDEFOR et l'INA, définissant les terres forestières et agricoles et instituant une coopération entre les deux établissements pour la zone du Programme de développement forestier de Comayagua. Etant donné que les prospections pédologiques n'ont pas encore commencé il n'y a eu aucun effet sur l'utilisation des terres dans cette zone.

39. En raison de l'existence, antérieure à la création de la COHDEFOR, de groupements de gemmeurs, le Système de foresterie sociale s'est orienté en premier lieu vers la promotion et l'assistance de tels groupements, mais dans certains cas le fait qu'ils existaient avant l'introduction de l'aménagement forestier s'est avéré être un obstacle au progrès.

40. Avant d'en terminer avec les incidences des objectifs fixés par la loi en matière de politique forestière, il est utile de résumer les conclusions d'une mission FAO de coopération technique (TCP/HOND/8906) en 1979, concernant l'évaluation du Système de foresterie sociale. Elles sont notamment les suivantes 1/:

a) Les groupements forestiers organisés n'ont pas un rôle clairement défini dans les objectifs principaux de la COHDEFOR, et de ce fait ces groupements peuvent devenir un obstacle à la réalisation desdits objectifs;

b) Il est nécessaire de définir un modèle coopératif adapté à la situation du Honduras, et notamment aux aspirations de la COHDEFOR et du Système de foresterie sociale;

c) La capacité réelle et potentielle de la forêt de faire vivre ses habitants doit être démontrée. Le décret de création de la COHDEFOR, en effet, propose d'intégrer l'homme au développement forestier. Il y a à cela une certaine limite économique, étant donné que les problèmes socio-économiques ne sauraient être résolus par le seul secteur forestier,

1/ En 1983, après la rédaction de la présente étude, un projet spécial de foresterie sociale a été lancé en vue de formuler et démontrer diverses modalités de participation de la population à la gestion des forêts.

d) Il est urgent de procéder à une planification concertée des groupements de foresterie sociale. L'absence de planification est responsable du taux moyen de défection de 20 pour cent dans ces groupements. La plupart sont à un stade précoopératif, ils ne possèdent ni forêts ni bois, et le manque de sécurité est une cause majeure de défection et d'échec.

3.2 Aménagement forestier à Las Lajas

3.2.1 Objectifs de l'aménagement

41. Les objectifs à long terme de l'aménagement des forêts de l'unité de Las Lajas ont été identifiés comme suit:

a) Réalisation du rendement soutenu.
Les forêts seront aménagées de telle sorte qu'elles fournissent à perpétuité un maximum de bénéfices.

b) Continuité de l'exploitation.
L'exploitation des forêts actuellement au stade de maturité ou surâgées sera réglée de telle sorte que durant la prochaine période de 10 ans les volumes extraits annuellement restent plus ou moins constants, afin de stabiliser l'approvisionnement en matière première des industries.

c) Autres produits forestiers.
La demande de bois de feu et autres bois pour la consommation intérieure sera satisfaite autant que possible à partir de bois non commerciaux ou de peuplements spécialement désignés à cet effet.

d) Pâturage.
Le pâturage en forêt sera contrôlé de manière à ne pas compromettre les autres objectifs de l'aménagement.

e) Dans le but d'assurer la conservation des sols et des eaux et la protection de la retenue d'El Cajón 1/ contre la sédimentation, des zones critiques seront aménagées en zones de protection en priorité sur les autres utilisations.

42. Considérant les prescriptions contenues dans la loi (par. 37), il convenait d'examiner de quelle manière les objectifs sociaux pourraient être le mieux intégrés dans l'aménagement de la zone. La charge de pâturage de bovins, caprins, chevaux, etc., dans l'unité d'aménagement est d'une unité animale pour 2,5 ha de forêt, et on a montré que les dégâts mécaniques résultant d'une telle charge dans les surfaces en régénération représentaient 30 pour cent des plants mis en place. En outre, 70 pour cent des feux qui se déclarent dans la zone sont imputables aux feux allumés en vue de la culture sur brûlis et pour la régénération du pâturage. En dépit de l'importance de ces facteurs, un examen attentif a amené à la conviction qu'à l'heure actuelle le gemmage des pins est le seul domaine important dans lequel la participation de la population locale puisse être intégrée dans l'aménagement forestier, or le revenu brut total provenant du gemmage n'est que de 85 000 dollars E.-U. par an, en comparaison de 1,78 million de dollar E.-U. pour la production de bois d'oeuvre.

43. Les problèmes posés par la recherche d'un substitut acceptable aux pratiques agricoles destructives en usage dans une grande partie de la zone, par l'occupation des terres et la validité des droits fonciers, par le pâturage, par les feux, par l'application de la loi, sont tels qu'il sera nécessaire d'élaborer des objectifs rationnels pour la foresterie sociale dans le cadre de l'unité d'aménagement, et trouver les moyens de les réaliser. En attendant, l'étude des modalités d'introduction de la foresterie sociale devra être poursuivie.

3.2.2 Parcellaire

44. Chacune des sous-unités énumérées au paragraphe 12 a été divisée en parcelles en tenant compte de l'uniformité de l'aptitude des terres, de la composition et de la destination des peuplements (forêt de pins, forêt feuillue, forêt de protection ou de

1/ Barrage hydroélectrique en projet.

production, etc.), de la surface nécessaire pour constituer un chantier d'exploitation cohérent, de l'accessibilité pour les tracteurs à l'ensemble de la parcelle et jusqu'au réseau routier existant, etc. Chaque fois que c'était possible on a pris comme limites de parcelles des accidents naturels tels que cours d'eau, gorges, etc., sinon on a tracé des lignes droites. La taille des parcelles est variable, mais elle n'est pas supérieure à la surface d'une coupe annuelle ni inférieure à 25 ha; elle est en fait en moyenne de 100 ha. Les parcelles sont numérotées dans l'ordre à partir de l'angle sud-ouest de chaque sous-unité, le numéro étant précédé de l'initiale du nom de la sous-unité, ainsi Y-1 est la parcelle N° 1 de la sous-unité de Yure. On a ainsi identifié sur photographies aériennes 1 120 parcelles, qui ont été reportées sur la carte de l'unité d'aménagement.

3.2.3 Description des peuplements, mesures dendrométriques

45. Pour la description du matériel sur pied, on a identifié cinq strates de peuplements, qui au besoin ont été subdivisées pour rendre compte de la densité de la régénération, de la qualité du peuplement, etc. Les cinq strates sont les suivantes:

PI	Forêt récemment exploitée, actuellement en cours de régénération, avec ou sans un nombre suffisant de semenciers
PII	Régénération avec ou sans semenciers
PIII	Peuplements de diamètre à hauteur d'homme compris entre 10 et 25 cm
PIV	Peuplements de diamètre compris entre 25 et 35 cm
PV	Peuplements de diamètre supérieur à 35 cm

46. Cette stratification de la forêt était en elle-même une importante mesure d'aménagement. Chaque strate représente une catégorie d'exploitation ou de traitement nécessitant des interventions particulières et produisant des grumes de dimensions connues: PI peut nécessiter un reboisement, PII un complément à la régénération naturelle et l'extraction des semenciers; PI et PII requièrent une protection complète contre le feu et le pâturage; PIII peut nécessiter des éclaircies (classe III de densité) et un brûlage contrôlé, et ne produira que des perches et des grumes de petit diamètre; PIV doit être éclairci, et PV est prêt pour le gemmage et la coupe définitive; PIII, PIV et PV peuvent être pâturés.

47. Bien que l'inventaire général indique les volumes moyens et le rendement en grumes par hectare pour les différentes strates, chaque parcelle est inventoriée avant exploitation, coupe d'éclaircie ou reboisement, et des prescriptions précises sont établies. Le plan d'aménagement fournit des prescriptions générales en ce qui concerne les quantités (surface, volume), les méthodes à employer et l'ordre de priorité des parcelles, mais le programme de travaux annuel s'appuie sur les informations précises tirées des prescriptions par parcelle.

48. Les descriptions des peuplements sont reportées dans un registre de description des parcelles, qui contient en outre les informations habituelles concernant les surfaces, les sols, la pente, l'exposition, l'accès, le pourcentage de défauts, etc., et tous ces détails sont dans la mesure du possible reportés sur la carte mentionnée au paragraphe 44.

3.2.4 Age d'exploitabilité

49. L'examen de 471 arbres échantillons de Pinus oocarpa et P. caribaea (qui à Las Lajas présentent des caractéristiques semblables de végétation et d'accroissement) montre que le rendement maximum est obtenu à l'âge de 47 ans, mais étant donné que l'âge a été mesuré à hauteur de poitrine, 50 ans serait une estimation plus exacte pour la période allant de la régénération ou de la plantation à la coupe définitive. Ces observations ont été faites sur des peuplements naturels non aménagés; dans des peuplements aménagés soumis à interventions culturales telles qu'éclaircie il semble raisonnable d'attendre un rendement maximum à un âge plus jeune.

50. Les peuplements actuellement mûrs et surâgés ont un accroissement net très faible, voire nul (voir Tableau 3, par. 28), et plus de 40 pour cent des volumes sur pied présentent des défauts (par. 28). Il est logique, par conséquent, d'exploiter les arbres mûrs et surâgés à un rythme plus rapide que ne l'indiquerait l'application pure et simple du principe du rendement soutenu, et il faudra donc adopter un compromis subjectif. Dans ces

conditions la révolution a été fixée à 45 ans, et la possibilité théorique par contenance, c'est-à-dire la surface à parcourir en coupe chaque année, est donc égale à 1/45 de la surface totale de la forêt. Il faut cependant garder une certaine souplesse pour tenir compte de variables telles que maturité - ou surmaturité - des peuplements, accessibilité, densité, etc.

3.2.5 Détermination de la possibilité

51. La méthode la plus simple pour calculer les quantités à couper chaque année est celle mentionnée au paragraphe 50, c'est-à-dire une "possibilité par contenance" obtenue en divisant la surface totale par la révolution. Le Plan d'aménagement 1981-85 pour l'Unité de Las Lajas indique la superficie et la répartition des strates (par. 45) dans chaque sous-unité - Tableau 5 ci-dessous:

Tableau 5

Superficies en pins aménageables (ha)

Sous-unité	Strates					Total
	PI	PII	PIII	PIV	PV	
Lajas Central	362	3 954	1 770	305	3 535	9 926
Agua Blanca	806	1 208	569	59	1 299	3 941
Las Cruces	942	1 647	757	18	8 666	12 030
Valle Grande	460	716	494	81	3 505	5 256
Yure	559	934	493	45	5 794	7 825
Total	3 129	8 459	4 083	508	22 799	38 978

Pour une surface totale de 38 978 ha et une révolution de 45 ans la surface théorique des coupes annuelles est donc de 38 978 : 45 = 866 ha.

52. Du fait que les forêts de la zone renferment des peuplements mûrs et surâgés qui doivent être exploités aussi rapidement que possible (par. 50), il faut déterminer une période de conversion au cours de laquelle ces peuplements seront coupés et convertis en jeunes peuplements vigoureux. On l'obtient en divisant la surface des peuplements mûrs (22 799 ha: Tableau 1) par la surface des coupes annuelles (866 ha: paragraphe 51):

$$\frac{\text{Surface de peuplements mûrs}}{\text{Possibilité annuelle}} = \frac{22\ 799}{866} = 26{,}3 \text{ ans}$$

Outre les coupes annuelles, une certaine proportion de semenciers surmontant des régénérations bien établies devra également être exploitée chaque année.

53. Selon les inventaires les volumes totaux sur pied dans les peuplements de la strate PV sont de 1 248 782 m^3, mesurés sous écorce à 15 cm de diamètre au fin bout. La possibilité par volume pour une période de conversion de 26,3 ans sera donc:

$$\frac{\text{Volume total de la strate PV}}{\text{Durée de la conversion}} = \frac{1\ 248\ 782}{26{,}3} = 47\ 482 \text{ m}^3\text{/an}$$

Si l'on augmente le diamètre marchand au fin bout de 15 à 25 cm, le volume disponible tombe à 37 063 m^3/an. Ces volumes représentent les volumes rendus à la scierie après déduction de 8 pour cent pour les pertes à l'abattage et au transport, et 5 pour cent pour les pertes dues à l'inaccessibilité.

54. On a également estimé les volumes qui seront disponibles dans l'avenir à la suite de l'aménagement intensif. Ils proviendront principalement des éclaircies et de l'exploitation des semenciers dans les jeunes peuplements. Ces estimations sont appelées à se modifier à chaque révision du plan d'aménagement et en fonction des données fournies par les résultats réels; il est à présumer que leur exactitude s'améliorera progressivement.

3.2.6 Règlement d'exploitation pour la période 1981-1985

55. Le choix des surfaces à exploiter au cours de la période actuelle du plan d'aménagement a été influencé par l'accessibilité des parcelles à partir des routes existantes et par la proximité des deux scieries à scies circulaires installées. C'est pour ces raisons que les deux sous-unités de Yure et Las Cruces ont été choisies. Comme on peut le voir dans le Tableau 6, la surface moyenne exploitée annuellement dans ces deux sous-unités pendant cette période de 5 ans est de 18 pour cent supérieure à la possibilité annuelle théorique, et les volumes d'environ 15 pour cent inférieurs au volume exploitable théorique. Ces différences sont dues pour partie aux coupes sélectives faites en certains endroits entre 1975 et 1980, et pour partie à un volume sur pied dans ces deux sous-unités inférieur à la moyenne calculée.

Tableau 6

Résumé du règlement d'exploitation 1981-1985

Zone	1981	1982	1983	1984	1985	Total	Moyenne
Yure							
Surface (ha)	394	377	479	560	335	2 145	429
Vol. m^3 $\geq$15 cm	20 488	19 800	19 820	19 970	19 940	100 018	20 004
Las Cruces							
Surface (ha)	697	784	621	282	594	1 978	596
Vol. m^3 $\geq$15 cm	20 570	21 140	20 358	19 060	20 650	101 770	20 354
Total							
Surface (ha)	1 091	1 161	1 110	843	929	5 123	1 025
Vol. m^3 $\geq$15 cm	41 058	40 940	40 170	39 030	40 590	201 788	40 358

Les volumes pour 1981 ont été estimés à partir des registres de parcelles, et les volumes pour les quatre autres années sont basés sur les résultats de l'inventaire général.

3.2.7 Autres prescriptions pour la période 1981-1985

56. Le plan d'aménagement prescrit, par parcelle, les autres travaux à effectuer au cours de la période, qui comprennent l'exploitation des semenciers, les plantations et les semis directs, l'entretien des routes, le brûlage contrôlé, en spécifiant les surfaces à traiter, les volumes, les nombres de plants, etc., en jeu. Un résumé en est présenté ci-dessous pour la période 1981-1985.

57. Exploitation des arbres semenciers et coupes d'éclaircie. Cette opération est menée dans les strates PIII et PIV; la surface moyenne à parcourir annuellement en éclaircie est de 276 ha, et on estime que ces coupes fourniront annuellement en moyenne 3 907 m^3 de grumes de 15 cm ou plus de diamètre au fin bout.

58. Régénération. La régénération des parcelles désignées se fait par semis naturels, semis artificiels ou plantation. On laisse au minimum 10 semenciers par hectare sur toutes les surfaces exploitées au cours de la période 1981-1985, même s'il est prescrit de replanter; la raison en est le souci de maintenir un couvert forestier afin de dissuader les empiètements. Là où c'est la régénération naturelle qui est prescrite, la seule opération entreprise est la protection contre le feu. Le semis direct se limite aux zones rocheuses ou d'accès très difficile où la régénération naturelle est insuffisante. On sème en poquets, au nombre de 2 500/ha en moyenne, à raison de 4 graines par poquet. Le semis se fait en mai, et au cours de la période de 5 ans seulement dans la sous-unité de Yure. La plantation est pratiquée dans les autres zones où la régénération est déficiente. L'espacement normal est de 2,2 x 2,2 m dans les zones soumises au pâturage, 2,5 x 2,5 m s'il n'y a pas de pâturage. Là où il y a de la régénération naturelle l'espacement est de 3 x 3 m si la régénération existante a moins de 3 m de hauteur, 5 x 5 m si elle a plus de 3 m.

59. Pépinière. Les plants sont élevés à la pépinière du camp de Valle Bonito, dans des sachets de 4,7 x 12 cm perforés de nombreux trous dans le fond de manière à provoquer un élagage des racines par exposition de celles-ci à l'air. Les sachets sont remplis d'un mélange de terre et de sable dans la proportion de 3:1, auquel on ajoute 2 kg de superphosphate par mètre cube. Ils sont placés sur des claies de 0,80 m de hauteur, et semés directement à raison de 2 graines par sachet. On apporte périodiquement une fertilisation NPK, et on traite contre les parasites et les champignons. Le but est de produire des plants d'environ 20 cm de hauteur en 22 semaines. Le semis se poursuit à intervalles d'une semaine de façon à étaler la production de plants sur toute la saison de plantation de juin à septembre.

60. Reboisement. Les surfaces à reboiser par semis direct ou plantation sont spécifiées par sous-unité et par parcelle. Le Tableau 7 en montre un résumé:

Tableau 7

Surfaces annuelles de reboisement et besoins en semences et en plants

Année	Plantations (ha)	Besoins en plants x 1 000	Semis direct (ha)	Besoins en semences pour semis direct (kg)
1981	456	506		
1982	1 106	997	237	72
1983	1 088	979	249	75
1984	928	834	192	58
1985	645	583	159	47
Total	4 223		837	
Moyenne	845		167	

61. Protection contre le feu. Les types de feux de forêt qui se produisent dans l'unité d'aménagement ont été évoqués à la section 2.2. Des études ont montré que pour la prévention et la lutte contre les feux la densité idéale de routes serait de 1 km pour 400 ha. Il est peu probable qu'on atteigne ce chiffre dans un avenir prévisible, mais on a prescrit les mesures préventives suivantes:

a) Identification des zones critiques et concentration des équipes d'entretien et de construction de routes dans ces zones en périodes de fort danger d'incendie.

b) Brûlage contrôlé avant la replantation des surfaces coupées à blanc.

c) Brûlage contrôlé après les éclaircies non marchandes.

d) Brûlage contrôlé un an avant le gemmage.

Des règles sont fixées également pour l'implantation et les caractéristiques des pare-feu; une série de cartes concernant la lutte contre les feux et le relevé des incendies survenus a été établie, et on utilise un système d'évaluation du danger d'incendie. Les prescriptions pour la période 1981-1985 comprennent la construction de deux tours-vigies supplémentaires, le brûlage contrôlé sur 8 112 ha, l'ouverture de 110 km de pare-feu et l'entretien de 230 autres kilomètres.

62. Infrastructure routière. Des spécifications sont énoncées pour les routes principales et secondaires et les pistes de débardage. Les routes sont construites par les exploitants concessionnaires, mais leurs caractéristiques et leur implantation sont la responsabilité du personnel de l'unité d'aménagement. La COHDEFOR entretient les 64 km de routes principales de la zone.

63. Gemmage. Comme on pensait à l'origine que le gemmage devrait être effectué par une coopérative de gemmeurs locaux, il fut établi un plan spécial qui prévoyait le gemmage des peuplements mûrs 4 ans avant la coupe définitive. Une aide financière devait être fournie à la coopérative pour l'achat d'outils, de véhicules, de fournitures et d'un campement mobile. Toutes les prescriptions techniques et administratives et la surveillance incomberaient au personnel COHDEFOR de l'unité d'aménagement, qui en outre commercialiserait la résine et tiendrait la comptabilité nécessaire.

64. Bien que le plan fût prêt pour l'exécution et que l'économie du projet parût très prometteuse, il est jusqu'à présent resté sur le papier. Il faut en chercher la raison dans la crainte que, une fois établies, les coopératives ne suivraient pas les prescriptions du plan de gemmer tous les arbres 4 ans avant l'exploitation, ce qui demanderait un déplacement périodique du chantier, mais chercheraient plutôt à gemmer de façon continue et peu intensive les peuplements qui leur seraient attribués, faisant ainsi obstruction à leur exploitation et bouleversant en fait tout l'aménagement. Bien que cette crainte soit quelque peu justifiée, il y avait d'autres manières d'aborder le problème qui auraient pu être tentées mais ne l'ont pas été, pour la raison qu'il n'existe pas de communication régulière entre la COHDEFOR et la population riveraine de la forêt, et au long des années les relations entre les deux parties ont plus été marquées par l'antagonisme que par la confiance réciproque. Cette critique, toutefois, s'adresse davantage à la COHDEFOR en tant qu'institution qu'aux projets d'aménagement de l'unité de Las Lajas. Une sérieuse tentative a été faite pour intégrer la population locale, mais jusqu'ici le plan a été arrêté par l'administration centrale.

3.2.8 Contrôle de l'aménagement

65. La coupe définitive. Les grumes sont marquées et numérotées selon la parcelle dans laquelle elles ont été coupées, et le volume est mesuré à la scierie. Les volumes sont alors inscrits dans les registres de coupes par parcelle. Le personnel de l'unité d'aménagement assure la surveillance sur le terrain, et veillent à ce que les exploitants ne se transfèrent pas sur une autre parcelle avant d'avoir satisfait à tous les termes du contrat. Les inventaires de parcelles et les prescriptions formulées un an avant le début de l'exploitation sont, s'il y a lieu, inscrits dans le contrat d'exploitation. La vente des bois sur pied par parcelles entières a été envisagée, mais non encore mise en pratique.

66. Régénération. Une évaluation des régénérations de l'année précédente est faite chaque année au mois d'avril, et les actions nécessaires sont prescrites en vue des plantations ou des semis à faire.

67. Eclaircies. Les surfaces à parcourir en éclaircie sont évaluées un an à l'avance, et des prescriptions détaillées sont énoncées.

68. Registre de travaux divers. Dans ce registre sont consignés chaque année tous les travaux divers effectués dans la zone d'aménagement.

69. Programmes annuels. Ces programmes, qui sont communs à la plupart des plans d'aménagement, sont établis chaque année dans le cadre général du plan de 5 ans pour répondre aux modifications qui s'avéreraient nécessaires et, la cinquième et dernière année de la période, pour servir d'évaluation d'ensemble et d'ajustement général des buts à atteindre dans la période suivante de 5 ans.

70. Coûts. Un système de calcul des coûts a été élaboré pour l'unité d'aménagement, mais non encore mis en pratique.

3.2.9 Besoins de personnel

71. Le plan d'aménagement contient une évaluation des besoins de personnel saisonnier et permanent pour le fonctionnement de l'unité d'aménagement. Ces besoins sont récapitulés dans le Tableau 8 ci-dessous:

Tableau 8

Besoins de personnel de l'Unité d'aménagement de Las Lajas (1981)

Fonction	Ingénieur forestier	Techniciens forestiers	Topographe	Comptable	Surveillants	Ouvriers qualifiés	Personnel d'appui 1/	Manoeuvres 2/
Administration	1	1		1			9	
Gestion		2			4		1	6
Sylviculture 3/		1			2-4	4-6	½	13-39
Exploitation/ routes		1	1				½	2
Protection		1			4		9	32
Pépinière					1			9-54
Total	(1)	6	1	1	11-13	4-6	20	62-133

1/ Chauffeurs, opérateur radio, secrétaire, cuisinier, etc.
2/ Présente des variations saisonnières; le premier chiffre indique le nombre d'ouvriers permanents.
3/ Toutes les opérations d'éclaircie sont effectuées en régie par l'unité.

72. Les données concernant les besoins de personnel pour des opérations déterminées sont encore à l'étude, mais les estimations faites indiquent que le semis direct requiert 2 journées/ha, et la plantation 3 journées/ha. Pour les éclaircies les besoins de main-d'oeuvre varient de 18 à 22 journées/ha suivant le type d'éclaircie (commerciale ou pré-commerciale), la densité du peuplement et les facteurs stationnels.

73. La production de 1 million de plants nécessite 4 145 journées de travail, et si l'on admet une densité moyenne 1 800 plants/ha le coût de main-d'oeuvre pour les plants est de 7,5 journées/ha.

3.2.10 Besoins d'investissement et analyse du Programme d'aménagement forestier de Las Lajas

74. Le Plan d'aménagement de Las Lajas comporte une série de tableaux financiers donnant entre autres les besoins d'investissement, les coûts pour une révolution de 45 ans, les volumes qui seront disponibles à la suite de l'aménagement (sur 45 ans), le revenu net actualisé et la répartition de la valeur actualisée nette du programme d'aménagement, etc. Ce sont des projections basées essentiellement sur les résultats espérés de l'aménagement pour la durée de la révolution de 45 ans, et étant donné qu'on ne dispose de résultats que sur 2 ou 3 ans, le résumé ci-dessous ne contient que quelques chiffres-clefs tirés de l'analyse.

75. Investissements. Les investissements annuels moyens entre 1981 et 1985 seront les suivants (il faut noter qu'un campement permanent a déjà été installé):

	$E.-U. 1981
Eclaircies	880
Reboisement	930
Protection	6 270
Pépinière	4 680
Campement	3 830
Transport	31 220
Total	47 810

soit 0,91 dollar E.-U. par hectare de forêt, ce qui équivaut à 0,26 journées de main-d'oeuvre non qualifiée (1981: 3,46 dollars E.-U. en incluant les avantages sociaux).

76. Coûts de fonctionnement. Les coûts de fonctionnement correspondants sont estimés comme suit:

	$E.-U.	%
Exploitation	5 190	
Eclaircies	16 340	
Reboisement	12 510	
Protection	31 010	
Pépinière	11 830	
Infrastructures	20 968	
Administration et gestion	26 560	
Campement	6 490	
Total	130 898	100,0

soit 2,48 dollars E.-U. par hectare de forêt, ce qui équivaut à 0,72 journée de main-d'oeuvre non qualifiée.

77. Revenu brut. A l'heure actuelle seules les grumes de diamètre sous écorce supérieur à 25 cm sont utilisées par les scieries. Si les volumes moyens extraits annuellement pour la période 1981-85 sont de 34 000 m^3 et que le prix du mètre cube soit maintenu à 4 dollars E.-U., le revenu brut sera de 136 000 dollars E.-U., soit 2,57 dollars E.-U. par hectare de forêt (productive + improductive). si l'on prend les estimations les plus récentes de la valeur résiduelle (21 dollars E.-U./m^3), le revenu brut s'élèvera à 714 000 dollars E.-U., soit 13,52 dollars E.-U./ha/an.

4. EXTENSION POSSIBLE ET CONTRAINTES

4.1 Extension de l'aménagement à d'autres massifs

78. Le plan d'aménagement de Las Lajas est considéré comme un modèle pour les forêts de pins du Honduras, et à ce titre il aura une influence notable sur d'autres zones dont l'aménagement est actuellement en cours. La première de ces zones est le District forestier d'Olancho, qui possède 550 000 ha de forêts de pins destinées à approvisionner en matière première un grand projet de développement d'industries forestières, comportant deux scieries d'une capacité totale de 724 000 m^3 et une usine de pâte et papier à construire. Le plan d'aménagement suit dans sa conception et son exécution le modèle de Las Lajas; la réalisation en est au stade préliminaire, et il devrait entrer en viguer en 1983.

79. Une seconde unité dont l'aménagement est fondé sur le modèle de Las Lajas est celle de Macuelizo, qui comprend quelque 35 000 ha de forêts de pins. Cette unité est déjà opérationnelle.

80. C'est sur le Programme de développement forestier de Comayagua, dont Las Lajas fait partie (voir par. 9), que cet aménagement pilote a l'incidence la plus marquée. A l'heure actuelle ce modèle a été introduit dans trois unités d'aménagement, et en 1985 il sera en place dans 4 unités couvrant au total 293 000 ha de forêts de pins. Si tous ces programmes sont réalisés, Las Lajas aura servi de modèle pour 50 pour cent des forêts de pins du Honduras, et certainement pour plus de 85 pour cent des forêts productives du pays.

81. Il importe toutefois de souligner que l'aménagement de Las Lajas n'a que peu ou pas mis l'accent sur l'utilisation multiple des forêts, et trop peu sur les aspects de foresterie sociale (par. 42), dont la présente analyse a montré la grande importance. C'est un facteur qu'il faudra garder présent à l'esprit dans la planification future et lors de la révision des plans d'aménagement existants.

82. Un autre facteur d'une grande importance dans l'application du modèle de Las Lajas aux autres forêts de pins est le facteur temps. Des études récentes indiquent que si les scieries continuaient à n'utiliser que des grumes de premier choix de 30 cm ou plus de diamètre et de n'exploiter que des zones qui renferment au moins 30 m^3/ha de bois marchands, les forêts productives de pins du Honduras (mise à part la Réserve forestière d'Olancho) n'auraient plus en moyenne que 15-18 années d'existence devant elles, selon les hypothèses les plus optimistes. En outre, si l'on tient compte de la forte sélectivité de l'exploitation et de la surmaturité de nombreux peuplements, l'accroissement net en volumes de bois actuellement marchands des forêts de pins du pays est inférieur à 0,6 pour cent par an. Il ne semble pas y avoir d'autre issue, par conséquent, que d'imposer un système beaucoup plus rationnel d'exploitation et d'utilisation, suivi de régénération effective et d'un aménagement rigoureux si l'on veut éviter les conséquences écologiques, sociales et économiques de l'exploitation minière destructive actuelle des ressources forestières.

4.2 Contraintes

83. L'orientation et la forme du développement forestier futur au Honduras ont été discutés dans les chapitres qui précèdent, plus particulièrement en ce qui concerne la forme d'aménagement proposée pour l'unité de Las Lajas. Des contraintes sont apparues, que l'on peut classer en contraintes institutionnelles (contraintes juridiques, politique forestière, pouvoirs de décision, personnel), contraintes économiques et contraintes industrielles.

4.2.1 Contraintes juridiques

84. La Loi de réforme agraire déclare que les terres boisées seront administrées conformément à la législation forestière existante, tandis que la loi relative à la COHDEFOR stipule qu'une fois qu'une zone est classée comme terre forestière la COHDEFOR l'administrera et mettra en oeuvre conjointement avec l'INA des programmes agroforestiers. Bien que les deux institutions se soient mises d'accord en 1980 sur certains critères d'utilisation des terres à l'occasion du programme de développement forestier de Comayagua,

on ne dispose pas des données pédologiques nécessaires pour mettre en pratique cet accord, et il pourra s'écouler de nombreuses années avant que les prospections pédologiques fournissent les éléments d'un aménagement optimal des terres.

85. Bien que la loi prévoie que la COHDEFOR gérera toutes les forêts quel qu'en soit le propriétaire, il n'existe aucune disposition légale propre à assurer la survie des régénérations naturelles ou artificielles sur les terres privées après exploitation des bois qu'elles portaient. Cette lacune limite sérieusement l'aménagement en vue d'une production soutenue, et a déjà causé une réduction des surfaces boisées en pins. C'est une question d'importance immédiate, étant donné qu'une grande partie des reboisements du programme 1981-85, à Las Lajas, est prévue sur des terres privées, et si les propriétaires s'opposent au reboisement de leurs terres l'avenir de l'aménagement forestier de cette zone sera compromis.

4.2.2 Politique forestière

86. La législation forestière du Honduras, qui comprend une loi sur les ressources forestières et a fourni une base juridique pour la création de la COHDEFOR, est d'une conception avancée, surtout dans les dispositions qui confèrent à l'administration forestière des responsabilités en matière de développement social. En outre, l'autonomie financière dont jouit la COHDEFOR lui donne une base solide et la met à même d'entreprendre des programmes d'aménagement forestier au service du développement rural. Cependant, la continuité de la gestion a été affectée par les fréquents changements de directeur général (cinq en huit ans), entraînant des changements d'orientation pour se conformer à l'ambiance politique fluctuante du pays. La gestion des forêts et l'approvisionnement continu des industries forestières en matière première étant des entreprises à long terme, cette discontinuité de la politique a nui tant à l'aménagement forestier qu'au développement des industries forestières.

87. D'un autre côté, la politique énoncée par la COHDEFOR est unilatérale, et n'a pas suffisamment tenu compte de la nécessaire participation du secteur privé (industries forestières, exploitants forestiers, propriétaires privés, etc.), ni du secteur rural (forêts communales, associations paysannes, coopératives, occupants de terres forestières). Le succès du développement de la forêt et des industries forestières exige que soient établis des liens étroits et une coordination entre les bases institutionnelles et industrielles dont la continuité de l'existence dépend d'une base de ressources commune, à savoir le domaine forestier. A cet égard une contrainte majeure à la mise en valeur et par conséquent à l'aménagement des forêts a été l'attitude partiale et paternaliste de l'administration forestière dans la formulation de sa politique et dans ses prises de décision. La conséquence en a été un antagonisme plutôt qu'une coopération entre les différents organismes en jeu qui sont tous, chacun en ce qui le concerne, intéressés au développement des ressources forestières et des industries qui en dépendent 1/.

88. Un autre obstacle à la mise en oeuvre d'une politique forestière est la rareté des réunions du conseil d'administration de la COHDEFOR. Bien que le conseil soit présidé par le Président du Honduras et que ses membres soient des ministres d'Etat, ce qui confère de l'autorité aux orientations fixées et assure un fort appui politique pour l'administration forestière, sa composition même fait qu'il ne peut être convoqué avec la fréquence souhaitable, et il peut s'écouler une année entière entre deux réunions du conseil.

4.2.3 Pouvoirs de décision

89. On a déjà souligné que l'application de sanctions, la résolution de requêtes et la signature des contrats d'exploitation sont la prérogative exclusive du Directeur général de la COHDEFOR. A Las Lajas, comme dans les autres unités d'aménagement, il est fréquemment arrivé que l'administration centrale ne tienne pas compte du plan d'aménagement et autorise un accroissement des volumes exploités ou de la capacité des industries. La communication aux différents échelons de l'administration forestière n'est manifestement pas satisfaisante, et une décentralisation de l'autorité contribuerait à une plus grande efficacité de la gestion.

1/ Voir aussi note 1/, par. 7.

4.2.4 Personnel

90. L'élaboration et la mise en oeuvre de l'aménagement pilote de Las Lajas, et son extension possible à d'autres régions du Honduras, ont nécessité la formation d'un effectif important de personnel, du niveau d'ouvriers semi-qualifiés et qualifiés à celui de cadres subalternes et moyens. En dépit de ces efforts, et en raison des changements de direction au sommet de la COHDEFOR, des postes, même au niveau de cadres subalternes et moyens, ont dû être pourvus avec du personnel non qualifié, au détriment des programmes d'aménagement forestier depuis la planification jusqu'au stade d'exécution.

4.2.5 Contraintes économiques et industrielles

91. Plus l'utilisation des ressources forestières sera intensive, et plus les investissements auront de chances de produire des revenus élevés. Même au premier stade actuel de la mise en valeur, un abaissement du diamètre minimum au fin bout admissible (à présent 30 cm) entraînerait un accroissement du revenu économique, sans parler du profit que l'on tirerait de l'utilisation des bois de petit diamètre pour la pâte. Cependant, tant que les industries du bois n'auront pas d'incitation pour améliorer les normes d'utilisation, les progrès seront lents, et il incombe par conséquent à la COHDEFOR de mettre en jeu des incitations appropriées et une assistance technique et financière de façon à assurer une utilisation plus intensive des ressources forestières, et par suite à allonger la période de conversion en forêts aménagées à plus haut rendement.

92. Bien que la perspective d'une industrie de la pâte soit séduisante, le Honduras n'est pas en mesure d'en assurer le financement à Las Lajas à partir de ses propres ressources. Un projet d'usine de pâte et papier est en fait envisagé depuis une vingtaine d'années pour le District forestier d'Olancho, mais les coûts d'investissement se sont avérés jusqu'à présent une difficulté insurmontable. A l'heure actuelle, le prix des bois sur pied est fixé arbitrairement, et ne représente en réalité qu'une fraction de la valeur résiduelle du bois. C'est là un sérieux obstacle aux investissements en matière d'aménagement forestier et à la constitution de groupements de foresterie sociale, et en clair cela signifie que la forêt subventionne l'industrie forestière. Consciente de ce fait, la COHDEFOR a récemment décidé de réduire dans des proportions importantes les investissements dans l'aménagement forestier, étant donné notamment que les autres secteurs de l'économie ne peuvent ou ne veulent pas financer cette subvention. Il est par conséquent urgent de trouver des mécanismes propres à intégrer le secteur forestier tout entier.

93. La solution du financement extérieur a également des limitations. On a déjà fait mention du financement par la BID du Programme de développement forestier de Comayagua dont Las Lajas fait partie. L'accord de prêt stipule que les activités financées par le projet doivent se limiter aux terres domaniales, alors que les terres privées forment partie intégrante des massifs, qui doivent logiquement être aménagés comme un tout.

No: 11157